

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Zoologischer Anzeiger

begründet

von

J. Victor Carus

herausgegeben von

Prof. Eugen Korschelt

in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

XL. Band.

184 Abbildungen im Text.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1912

10-00977-04612

Inhaltsübersicht.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

- Alexeieff, A., Sur quelques Protistes parasites intestinaux d'une Tortue de Ceylan (*Nicoria trijuga*) 97.
- Alverdes, Friedrich, Über konzentrisch geschichtete Chitinkörper bei *Branchipus grubii* 317.
- Arndt, W., Notiz über *Virgularia mirabilis* 93.
- Attens, K. Gf., Eine neue *Astrodesmus*-Art 94.
- Auerbach, M., Die Sporenbildung der Myxosporidien 204.
- Babić, K., Über einen Athelges von Pelagosa 176.
- ✓Baumann, F., Parasitische Copepoden auf *Coregonus* 53.
- de Beaux, Oscar, Lebende liberianische Zwergflußpferde in Carl Hagenbecks Tierpark in Stellingen 227.
- Boulenger, Charles L., On *Caspionema pallasi* Derzhavin, the Medusa recently discovered in the Caspian Sea 58.
- Dewitz, J., Über die Entstehung der Farbe der Kokons gewisser Lepidopteren (*Lasiocampa quercus*) 396.
- Döderlein, L., Über Wassertiere und Landtiere 85.
- Ellis, M., A new species of Gregarine from North American Diplopods 8.
- Enderlein, Günther, Rothschildella, eine neue Aphanipterengattung vom Aguti 72.
- Zur Kenntnis der Zygophthalmen 261.
- Foà, Anna, Movimenti degli ovidotti e conseguente metabolia delle uova negli Acaridi 341.
- Foshay, Eleanor A., *Nectonemertines japonica*, a new Nemertean 50.
- Harms, Brück, Über *Haematopinus*-Arten von einigen Suiden aus Deutsch-Ostafrika 13.
- Harms, W., Beobachtungen über den natürlichen Tod der Tiere 117.
- Hickson, J., Change in the name of a genus of Alcyonaria 351.
- Hilzheimer, Max., Über ein Pferd der Völkerwanderungszeit 105.
- Ivanic, Momčilo, Über die Lungenentwicklung bei dipneumonischen Araneiden 283.
- Karny, H., Zwei neue javanische Physapoden-Genera 297.
- Kern, Paul, Über die Fortpflanzung und Eibildung bei einigen Caraben 345.
- Koenike, F., Neue Hydracarinae aus der Unterfamilie der Hydriphantinae 61.
- Kopeć, Stefan, Über die Funktionen des Nervensystems der Schmerlterlinge während der sukzessiven Stadien ihrer Metamorphose 353.
- Krašínska, Sophie, Beiträge zur Histologie der Medusen 382.
- Kříženecký, Jar., Zur Kenntnis der Regenerationsfähigkeit der Puppenflügelanlagen von *Tenebrio molitor* und einige Bemerkungen über die theoretische Bedeutung der Befunde 360.
- Krüger, Eva, Die phylogenetische Entwicklung der Keimzellenbildung einer freilebenden Rhabditis 233.
- ✓Lebzelter, Viktor, Über Protozoen aus der Gallenblase von *Thymallus thymallus* L. 295.
- Moroff, Theodor, Entwicklung und phylogenetische Bedeutung des Medianauges bei Crustaceen 11.
- Müller, G. W., Beobachtungen an pädogenetischen Miasidenlarven 172.
- Naef, Ad., Tentologische Notizen 78. 194. 324.
- Oka, Asajiro, Eine neue phylogenetisch interessante Synascidie. (*Cyathocornus mirabilis* n. g. n. sp.) 257.
- Poche, Franz, Bemerkungen zur Synonymie von *Sphaeripara* 77.
- Prell, Heinrich, Beiträge zur Kenntnis der Proturen 33.
- Regen, Johann, Experimentelle Untersuchungen über das Gehör von *Liogryllus campestris* L. 305.

- Roszkowski, Waclaw, Notes sur les Limnées de la faune profonde du lac Léman 375.
 Sarasin, Paul, Ein Besuch bei Herrn Karl Krall und seinen denkenden Pferden 238.
 Scheuring, Ludwig, Über ein neues Sinnesorgan bei *Heterometrus longimanus* Hbst. 370.
 Schulze, Paul, Die Flügelrudimente der Gattung *Carabus* 188.
 — Die Lautapparate der Passaliden *Proculus* und *Pentalobus* 209.
 — Eine Tagfalterraupe mit *Pedes spurii coronati* 293.
 Schumacher, F., Die *Lacetas*-Arten des Königl. Zool. Museums zu Berlin. Hem. Hom. Cicad. 68.
 Sekera, Emil, Über die grünen *Dalyelliden* 161.
 Siebenrock, F., Über den Dimorphismus bei *Emydura novae guineae* Meyer 301.
 Silvestri, F., *Machilidarum* (*Thysanura*) species nonnullae novae ex regione indomalayana 1.
 Spassky, S., Die Spinnen des Don-Gebietes 179.
 Verhoeff, K. W., Über *Nesoglomeris* n. g. J. Carl 150.
 — Zwei neue mitteleuropäische *Cylindroiulus*-Arten 220.
 Walter, C., Beiträge zur Hydracarina-Fauna der Umgebung von Lunz (Niederösterreich) III 145.
 Wijnhoff, G., Die Systematik der Nemertinen 337.
 Wilke, Beitrag zur Kenntnis der Chromatinreduktion der Hemipteren 216.
 Wolterstorff, W., Über die Auffindung des Springfrosches (*Rana agilis*) im Südharz 254.
 Zacharias, Otto, Über chromatophile Körperchen (Parachromosomen) in den Kernen der Eimutterzellen von *Ascaris megaloccephala* 25.
 — Harmonisiert die Lehre Ed. van Benedens vom Getrenntbleiben der Chromatinsubstanzen männlicher und weiblicher Provenienz im befruchteten *Ascaris*-Ei (zu Beginn und im Verlauf von dessen aufeinander folgenden Teilungen) mit den Tatsachen der mikroskopischen Beobachtung? 400.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten, Gesellschaften usw.

- Deegener, P., Über die Konservierung von Insektenlarven und -puppen für Sammlungen 29.
 — Über die Technik zoologischer Exkursionen 151.
 Deutsche Zoologische Gesellschaft 155. 304.
 Erklärung über die Denkenden Pferde des Herrn Karl Krall in Elberfeld 254.
 IX. Internationaler Physiologen-Kongreß Groningen 1913 352.
 Linnean Society of New South Wales 32. 255. 415.
 Mitteilung aus der Zoologischen Station der Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. Hdt. 31.
 Stiles, C. W., Notice Regarding Propositions for Changes in the International Code of Zoological Nomenclature 96.
 The Law of Priority 207.

III. Personal-Notizen.

a. Städte-Namen.

Basel 96. Dresden 32. München 256.

b. Personen-Namen.

Billard, A. 352.	Friederichs, K. 96.	Roux, J. 96.
Brandes, G. 32.	+ Linko, Alexander 352.	Sarasin, Fritz 96.
Brandt, Alex. v. 208.	Pax, F. A. 352.	Zimmer, K. 256.
+ Forel, F. A. 208.		

Berichtigung 32.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. **H. H. Field** (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XL. Band.

13. August 1912.

Nr. 1.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Silvestri**, *Machilidarum* (*Thysanura*) species nonnullae novae ex regione indo-malayana. (Con 4 figure.) S. 1.
2. **Ellis**, A new species of Gregarine from North American Diplopods. (With 2 figures.) S. 5.
3. **Moroff**, Entwicklung und phylogenetische Bedeutung des Medianauges bei Crustaceen. (Mit 9 Figuren.) S. 11.
4. **Zacharias**, Über chromatophile Körperchen (Parachromosomen) in den Kernen der Eimutterzellen von *Ascaris megalocephala*. (Mit 1 Figur.) S. 25.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. **Deegener**, Über die Konservierung von Insektenlarven und -puppen für Sammlungen. S. 29.
2. Mitteilung aus der Zoologischen Station der Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. Hdt. S. 31.
3. **Linnean Society of New South Wales**. S. 32.

III. Personal-Notizen. S. 32.

Berichtigung. S. 32.

Literatur. S. 257—272.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. *Machilidarum* (*Thysanura*) species nonnullae novae ex regione indo-malayana.

Prof. F. Silvestri.

(Con 4 figure.)

eingeg. 5. März 1912.

Machilis gravis sp. n.

♂. Corpus atro-nigrescens, dorso maculis nonnullis nigris, ore et stilis segmentorum 2—8 albicantibus, antennis, praeter articulos 1—2 squamis nigris vestitos, rufescentibus terreo anulatis. Corpus totum praeter antennis ab articulo tertio bene squamatum. Oculi (fig. I, 1—2) inter sese per c. oculi dimidiam longitudinem sese tangentes; oculus singulus fere $\frac{1}{6}$ latior quam longior. Ocelli transverse obliqui, pistilli-formes. Frons inter ocellos bene squamata. Antennae in exemplis typicis haud integrae, si integrae forsitan quam corpus breviores, articulis 1—2 squamosis, ceteris setosis, articulo primo (fig. I, 3) circa duplo longiore quam latiore, articulo secundo aliquantum longiore quam latiore, cetero flagello sat tenui, attenuato, in parte distali articulis (fig. I, 4—5)

articulinis 8—11 compositis, constituto. Palpi maxillares (fig. I, 6) robusti, articuli primi processu supero externo sat longo. Palpi labiales (fig. I, 7) articuli ultimi apice oblique truncato quam basis aliquantum latiore, sensillis conicis integris numerosis aucto.

Arcus thoracicus parvus, late convexus. Pedes robusti praeter squamas setis subtilibus, infra numerosis et per tarsi partem inferam (fig. I, 8) parum robustioribus et longioribus instructi; praetarsi unguibus attenuatis parum arcuatis.

Abdomen. Sternorum pars mediana (fig. I, 9) triangularis sat magna; urosterna 1,6—7 utrimque vesicula singula, urosterna 2—5

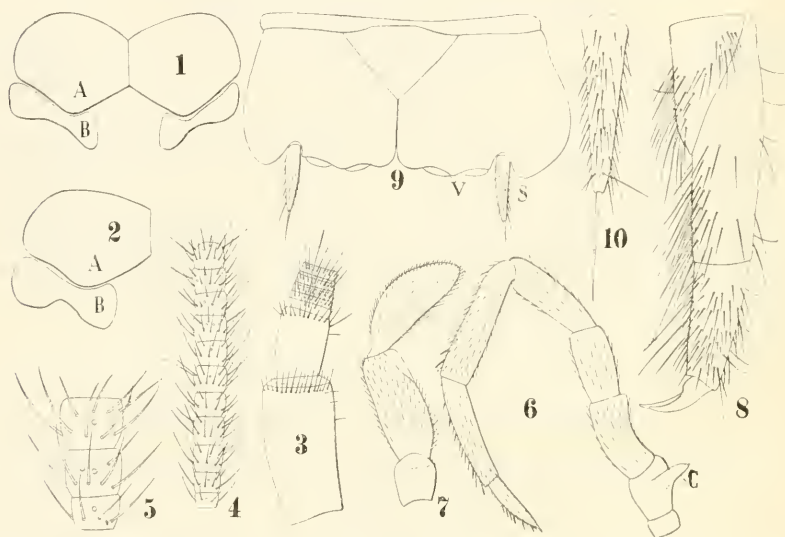


Fig. I. *Machilis gravis*. 1) Oculi A et ocelli B supra inspecti; 2) oculus et ocellus capite parum obliquo inspecti; 3) antennae pars proximalis; 4) antennae articulus partis distalis; 5) ejusdem articulini tres; 6) palpus maxillaris; 7) palpus labialis; 8) pedis paris tertii tarsus et praetarsus; 9) urosternum quintum: s, stilus, v, vesiculae; 10, stilus segmenti quinti.

utrimque vesiculis duabus instructa. Stili (fig. I, 10) praeter squamas setis numerosis subtilibus et seta apicali instructi, segmenti noni quam octavi aliquantum magis quam duplo longiores et crassiores, quam subcoxae ejusdem segmenti aliquantum breviores. Segmenti noni subcoarum superficies ad marginem internum posticum setis spiniformibus nonnullis (3—6) armata.

Ovipositor tenuis, annulatus, breviter setosus, stilorum IX setam apicalem spatio sat longo superans.

Cerci robusti, cercus medianus in exemplis typicis haud integer, quam corpus parum brevior; cerci laterales parte proximali interne spinis paucis armati.

Long. corp. mm 14, lat. thoracis 3,5; long. antennarum haud integrarum 10, pedum paris tertii 5,34, stilorum segmenti quinti 0,60, stilorum segmenti noni 2,08, cerci mediani haud integri 12, cercorum lateraliu 6.

Habitat. Exempla tria legit F. H. Gravely ad Myawadi (Burma-Siamese confin. Amherst Distr. c. 2800 m ^s/m).

Gen. *Megalopsobius* nov.

♂. Corpus praeter antennis totas, palpos, pedes et stilos squamis indutum. Oculi (fig. II, 1) permagni, multo convexi, longiores quam latiores inter sese spatio magno tangentes. Ocelli lati transverse obliqui, nigri, quam oculus singulus parum minus lati. Antennae in exem-

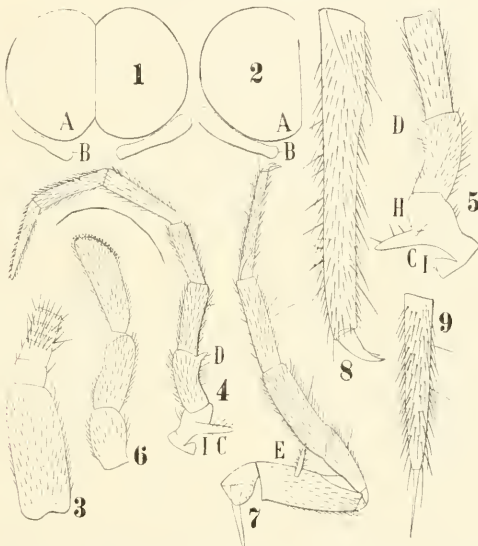


Fig. II. *Megalopsobius convergens*. 1) Oculi A et ocelli B, supra inspecti; 2) oculu et ocellus capite parum oblique inspecti; 3) antennae pars proximalis; 4) maris palpus maxillaris: C, processus superus externus, D, processus apicalis articuli secundi, I processus basalis; 5) ejusdem palpi maxillaris articuli 1—3 magis ampliati; 6) palpus labialis; 7) pes paris tertii: E, processus coxalis; 8) tarsus et praetarsus; 9) stilus.

plo typico haud integrae sunt, si integrae verisimiliter quam corpus longiores, setosae, articulo primo longo, articulo secundo brevi, paullum latiore quam longiore, cetero flagello attenuato. Palpi maxillares (fig. II, 4—5) articulo primo ad basim processu conico aucto, processu supero externo longo et aliquantum angustato, nec non processu interno brevi tuberculiformi instructo, articulo secundo processu apicali supero-interno attenuato armato, cetero forma consueta. Palpi labiales (fig. II, 6) articuli ultimi apice quam basi parum latiore sensillis, appendiculis nonnullis apicalibus auctis, instructo.

Arcus thoracicus sat parvus. Pedes primi et secundi paris processu coxali destituti, tertii paris (fig. II, 7) processu coxali instructi; pedes omnes tarso (fig. II, 8), praeter articulum basalem imperfectum, integro, praetarsi unguibus attenuatis paullum arcuatis.

Abdomen. Urosternorum pars mediana a segmento secundo evanida, pars postica inter vesiculas lata. Urosterne 1—7 utrinque vesicula singula, 2—9 utrinque stilo aucta. Stili (fig. II, 9) setis brevibus subtilibus numerosis et seta apicali instructi. Cerci longiores, attenuati: cercus medianus quam corpus magis quam duplo longior, cerci laterales quam corpus paullum longiores.

Penis brevissimus parameris destitutus.

Typus: *Megalopsobius convergens* sp. n.

Observatio. Genus hoc ad *Macropsontus*¹ Silv. valde affine sed pedibus paris tertii processu coxali instructis saltem distinctum est.

Megalopsobius convergens sp. n.

♂. Corpus (in alcool) rufo-castaneum, squamis denudatum maxima pro parte detecta flavescente, antennarum articulo primo, palpis pedibusque albicantibus maculis flavescentibus et maculis nigris variegatis, stilis segmenti noni flavescentibus.

Pedes setis numerosis brevibus subtilibus instructi, tarso (fig. II, 8) infra setis nonnullis quam ceterae parum robustioribus et longioribus; paris tertii processu coxali quam coxa c. $\frac{2}{3}$ brevior, sat attenuato setoso.

Stili (fig. II, 9) elongati, setosi, segmenti noni quam octavi fere duplo longiores et crassiores.

Characteres ceteri cfr. generis descriptionem et figuras.

Long. corp. mm 9; lat. thoracis 2,4; long. antennarum?, palporum maxillarium 4,42, pedum paris tertii 4,55, stilorum segmenti quinti 0,60, stilorum segmenti noni 1,37, cerci mediani 21, cercorum lateralium 9,5.

Habitat. Exemplum typicum ad Myawadi (Burna-Siamese confin. Amherst Distr. c. 2800 m s. m.) F. H. Gravely legit.

Gen. *Machilontus* nov.

♀. Corpus praeter antennis totas, palpos, pedes et stilos squamis indutum. Oculi (fig. III, 1—2) inter sese spatio sat magno tangentes. Ocelli lati; angustati, nigri, inter sese spatio, ocelli latitudinem aequante, distantes. Antennae setosae, corpore longiores, articulo primo longo, articulo secundo latiore quam longiore, cetero flagello gradatim magis attenuato et ab articulo decimo in articulos, articulinis gradatim magis numerosis, composito. Mandibulae apice 4-dentato instructae sunt.

¹ In genere *Macropsontus* Silv. etiam pedum omnium tarsus, praeter articulum basalem imperfectum, integer est.

Palpi maxillares (fig. III, 5—7) longi, attenuati, articuli primi basi sub-
tus processu conico brevi, ejusdem articulo processu supero externo sat
brevi. Palpi labiales (fig. III, 8) articuli ultimi apice aliquantum dila-
tato et sensillis, appendiculis nonnullis apicalibus auctis, instructo. Ar-
cus thoracicus sat parvus. Pedes primi et secundi paris processu
coxali destituti, tertii paris, processu coxali sat longo in-
structi; pedes omnes tarso (fig. III, 9), praeter articulum ba-
sale imperfectum, integro; praetarsi unguibus attenuatis, paul-
lum arcuatis.

Abdomen. Urosternorum (fig. III, 10) pars mediana a segmento
secundo evanida, pars postica inter vesiculas lata. Urosterna 1—7

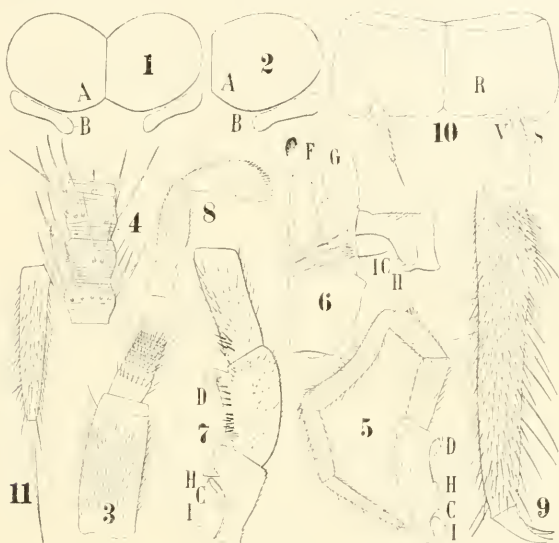


Fig. III. *Machilontus graveyi*. 1) Oculi A et ocelli B, supra inspecti; 2) oculus et ocellus capite obliquo inspecti; 3) antennae pars proximalis; 4) antennarum articuli partis distalis articulini tres; 5) maris palpus maxillaris; 6) maxilla et palpi articulus primus; 7) ejusdem palpi articuli 1—3 interne inspecti et magis ampliati; 8) palpus labialis; 9) pedis paris tertii tarsus et praetarsus; 10) segmenti quinti urosternum; 11) ejusdem stilus.

utrimque vesicula singula, 2—9 utrimque stilo aucta. Stili setis brevi-
bus subtilibus et seta longa apicali instructi. Ovipositor longus, tenuis,
anulatus. Cerci forma consueta; cerci laterales quam corpus breviores.

♂. Palpi maxillares articulo primo praeter processum superum
externum, processu supero subapicali brevi tuberculoformi rotundato
aucto et articulo secundo processu supero apicali longo, unciniformi
introrsum et retrorsum vergente instructo.

Penis brevissimus parameris nullis.

Typus: *Machilontus graveyi* sp. n.

Observatio. Genus hoc a *Megalopsobius* oculorum forma, cercorum lateralium brevitatem bene distinctum est; ab *Hypomachilodes* Silv. tarso, praeter articulum basalem imperfectum, integro et ocellorum forma etiam bene distinctum.

Machilontus gravelyi sp. n.

♀. Corpus (in alcohol) castaneum antennarum articulo primo, palpis pedibusque stramineis nigro maculatis. Oculi (fig. III, 1—2) inter sese per c. $\frac{3}{5}$ oculi longitudinis tangentibus; oculus singulus fere $\frac{1}{6}$ latior quam longior. Ocelli lati externe quam interne parum longiores. Antennae quam corpus aliquantum longiores, articulo primo (fig. III, 3) subcylindraco, magis quam duplo longiore quam latiore, articulo secundo paullo latiore quam longiore, flagello attenuato, parte apicali articulis, articulinis 14—20 compositis, instructa, setis cfr. fig. III, 4. Pedes robusti, setis subtilibus brevibus numerosis instructi, tibia et tarso (fig. III, 9) infra setis nonnullis longis sat robustis instructis; paris tertii processu coxali quam coxa $\frac{2}{3}$ brevior setis subtilibus sat brevibus numerosis instructo.

Stili setis brevibus subtilibus et seta longa apicali instructi, segmenti quinti quam urosterni pars praecedens c. $\frac{2}{5}$ breviores, segmenti noni quam octavi $\frac{7}{15}$ longiores et aliquantum crassiores, quam subcoxae ejusdem segmenti fere $\frac{3}{10}$ breviores. Segmenti noni subcoxae superficie inermi, angulo postico interno acuto brevi quam externus parum longior.

Ovipositor tenuis apicem setae stilorum IX parum superans, anulatus setis brevibus instructus.

Cerci? (in exemplis typicis maxima pro parte abrupti).

♂. Palpi maxillares cfr. fig. III, 5—7.

Long. corp. mm 9; lat. thoracis 2,5; long. antennarum 11, palporum maxillarium 5,60, pedum paris tertii 4,90, stilorum segmenti quinti 0,52, stilorum segmenti noni 1,25, cerci mediani ?, cercorum laterali-um 5,20.

Habitat. Exemplaria tria vidi ad confinem Burmo-Siamense (Myawadi, Amherst Distr. c. 3000 m s/m) a F. H. Gravelly, cui species dicata est, collecta.

Machilontus javanicus sp. n.

♀. Corpus (in alcohol) supra nigrescens, subtus fuscum antennis, articulo primo excepto nigro longitudinaliter signato, fusco-castaneis, palpis nigro anulatis.

Oculi (fig. IV, 1—2) parum magis quam oculi dimidia longitudo inter sese tangentibus; oculus singulus (fig. IV, 2) paululum latior quam longior. Ocelli lati, subrectangulares, transversim-obliqui, inter sese

spatio sat lato remoti. Antennae quam corpus longiores, articulo primo (fig. IV, 3) cylindraceo c. duplo longiore quam latiore, articulo secundo paulum longiore quam latiore, flagello gradatim attenuato, ejusdem partis apicalis articulis articulinis 11—16 compositis, setis cfr. fig. IV, 4. Palpi maxillares (fig. IV, 5) sat tenues et apice attenuato, setosi, articuli primi processu supero externo longo. Palpi labiales (fig. IV, 6) articulo ultimo apicem versus gradatim parum latiore. Arcus thoracicus parvus. Pedes sat robusti setosi, tarso (fig. IV, 7) infra setis magis numerosis et aliquantum longioribus instructo, praetarsi unguibus apice vix arcuato, paris tertii processu coxali quam coxa c. dimidio brevior, setis sat numerosis instructo.

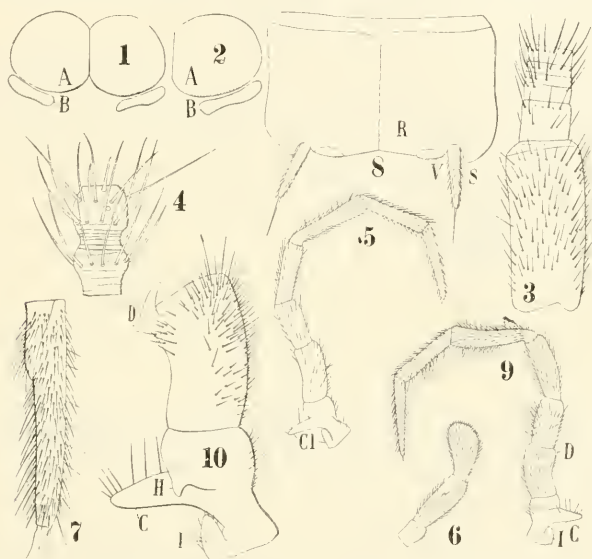


Fig. IV. *Machilontus javanicus*. 1. Oculi A et ocelli B, supra inspecti; 2) oculus et ocellus capite parum obliquo inspecti; 3) antennae pars proximalis; 4) articuli partis distalis articulini duo; 5) feminae palpus maxillaris; 6) palpus labialis; 7) pedis paris tertii tarsus et praetarsus; 8) segmenti quinti urosternum; 9) maris palpus maxillaris; 10) ejusdem articuli 1—3 interne inspecti et magis ampliati.

Stili (fig. IV, 8S) setis brevibus subtilibus et seta apicali sat longa instructi, segmenti quinti quam urosterni pars praecedens c. dimidio breviores, segmenti noni quam octavi parum magis quam $\frac{1}{3}$ longiores, aliquantum crassiores, quam subcoxae ejusdem segmenti c. $\frac{1}{3}$ breviores. Urosternum septimum medium sat longe et late retrorsum productum. Urosterni noni superficies inermis.

Ovipositor tenuis, apicem setae stilorum IX subattigens, anulatus, setis brevibus instructus.

Cercus medianus quam corpus longior et quam cerci laterales magis quam duplo longior.

♂. Palpi maxillares cfr. fig. IV, 9—10.

Long. corp. mm 10,2; lat. thoracis 2,5; long. antennarum 14, palporum maxillarium 3,65, pedum paris tertii 3,38, stilorum segmenti quinti 0,40, stilorum segmenti noni 1, cerci mediani 12, cercorum lateraliū 4,8.

Habitat. Java: Nongkodjadar (Edv. Jacobson legit).

Observatio. Species haec a *M. gravehi* oculorum et maris palpi maxillaris forma bene distincta est.

2. A new species of Gregarine from North American Diplopods.

By M. Ellis, Instructor in Biology, University of Colorado.

(With 2 figures.)

eingeg. 22. März 1912.

This species of gregarine was first taken from specimens of the Diplopod *Paraiulus venustus* Wood, collected at the base of Green Mountain near Boulder, Colorado, at an altitude of about 6000 feet, on October 30, 1911. Six of the twenty specimens were infested, each with twenty-five or more gregarines. Two specimens of this same Diplopod out of five taken in Boulder on November 12, 1911, by Miss Rosamond Patton also contained this gregarine. On December 5, 1911 it was again found in two out of seven specimens of *Orthomorpha gracilis* (Koch) collected by Prof. T. D. A. Cockerell in a local greenhouse. These Diplopods were hosts for but twelve gregarines, eight in one and four in the other. As this Diplopod is an introduced species, occurring in Boulder only in greenhouses, and as *Orthomorpha* is a genus of another family, the Polydesmidae, the presence of the same gregarine in both *Paraiulus* and *Orthomorpha* is the more interesting. Of the other gregarines of the United States known from Diplopods only one, *Stenophora larvata* (Leidy), is recorded from Diplopods belonging to genera of different families. Two other collections of *Orthomorpha gracilis* were examined from the greenhouse but no gregarines were found. These Diplopods were taken February 8 and February 23, 1912. Since the Paraiulids collected on Green Mountain were reasonably well removed from any chance infection from spores dropped by the Polydesmids and as the native Paraiulids in Boulder were found infested with this gregarine it seems safe to consider it a native species. It is worthy of note however that the spores of this gregarine are capable of developing into normal gregarines in either of the two Diplopods.

Stenophora robusta nov. spec.

Type 153 μ total length; length of protomerite 24 μ ; width of deutomerite 67 μ ; Boulder, Colorado, U. S. A. (Ser. Nr. 2).

Average individuals $140\ \mu$ to $180\ \mu$.

Hosts, *Paraiulus venustus* Wood and *Orthomorpha gracilis* (Koch), Diplopoda.

Habitat, any portion of the posterior two-thirds of the alimentary canal.

Length of the protomerite 7 to 8, greatest width of protomerite 4 to 5,25 in the length of the deutomerite; greatest width of the deutomerite 2 to 2,25 in the total length of the gregarine.

Protomerite small, dome-shaped or conical, widest at its junction with the deutomerite, evenly joined to the deutomerite so as to appear almost as a continuation of the deutomerite, often with a slight concavity in the extreme apical portion.

Deutomerite large and rather regularly oval, region of greatest width approximately equidistant from the anterior end of the protomerite and the posterior end of the deutomerite; septum distinct, either straight or slightly concave on the side of the protomerite.

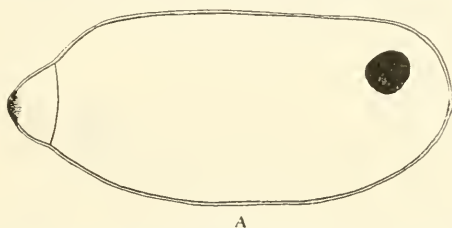


Fig. 1 A. Drawn from a cleared and mounted specimen. Shaded area in the apical portion of the protomerite indicates the extent of the expanded sarcocyte. The apparent pore in the epicyte is in the center of this area. Length, $143\ \mu$.

Nucleus spherical, faintly visible or obscured in living specimens very distinct in cleared specimens, often with one or more karyosomes.

Epicyte thin and rather firm, with an apparent pore in the apical region of the protomerite.

Sarcocyte distinct over the entire animal, of rather uniform thickness throughout, (being about three times as thick as the epicyte), except at the apex of the protomerite where it fills a shallow, conical space which extends away from the apex.

Endocyte fairly clear in all parts of the gregarine, but especially so in the protomerite.

Cysts spherical, composed of a densely granular central mass covered by a clear layer. Average total diameter $114\ \mu$, granular portion $84\ \mu$, clear portion $30\ \mu$.

None of the gregarines of this species were observed to bend the body in any direction and the form was never changed. They were always of a very constant shape, and solitary.

Stenophora robusta may be distinguished from the other two species of *Stenophora* known from the United States by the following key:

A. Small species, average individuals under $170\ \mu$; body robust; deutomerite broad, oval and regular, its greatest width 2 to 2,25 in the length of the deutomerite; body rather rigid.

S. robusta nov. spec.

AA. Large species, average individuals over $250\ \mu$, maximum length nearly 1 mm; body elongate; deutomerite cylindrical or flask-shaped; greatest width 3,5 to 5 in the total length, (in flask-shaped individuals, rarely 2): body very flexible.

B. Host Diplopoda.

S. larrata (Leidy).

BB. Host the cricket, *Gryllus abbreviatus*. *S. erratica* Crawley.
The two species *S. larrata* and *S. erratica* are separated here on the

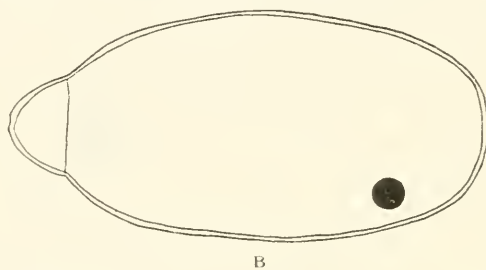


Fig. 1 B. Drawn from a living specimen, showing the cup-like depression in the epicyte at the end of the protomerite. This was observed in about one-fourth of the individuals. Length, $173\ \mu$.

basis of host only, as Crawley in his original description¹ makes the suggestion that *S. erratica* may be but an aberrant form of *S. julipusilli* (Leidy) resulting from the development of the spores of that species in an unusual host, the cricket. Accordingly this species must be more fully studied. The only other species with which *S. robusta* might be confused is *Amphoroides fontariae* Crawley. This species according to Crawley² at times assumes a shape somewhat similar to that of *S. robusta*. This form of *Amphoroides fontariae* however is without the apparent pore in the protomerite and does not have the correct measurements for *S. robusta* the protomerite being from 4 to 4,25 in the deutomerite.

In view of the variety of gregarines, of which nine species have been referred to the genus *Stenophora*, which have been found in European Diplopods, it seems well to list the North American species known

¹ Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., Vol. LIX, Pt. II, p. 221, 1907.

² l. c., Vol. LV, Pt. I, pl. I, fig. 14, 1903.

from the same group. But six species have been recorded from North American Diplopods and of these but two are species of *Stenophora*. On the other hand four genera, *Gregarina*, *Stenophora*, *Cnemidospora* and *Amphoroides* are represented. It is entirely probable that the known gregarines of North American Diplopods are but a small part of the total number parasitic in these forms.

Gregarinidae.

1) *Gregarina calverti* Crawley.

Crawley, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., Vol. LV, Pt. I, p. 49, pl. II, fig. 19—21, 1903, (Wyncote, Penn., from *Lysiopetalum lacterium*); l. c., Vol. LV, Pt. III, p. 638, pl. XXX, fig. 15, 1903.

2) *Gregarina polydesmi virginensis* Leidy.

Leidy, Trans. Amer. Phil. Soc., Vol. X, N.S., p. 238, pl. 10, fig. 23—29, 1853, (Pennsylvania, from *Polydesmus virginensis*).

Crawley, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., Vol. LV, Pt. I, p. 45—46, pl. II, fig. 35, 1903, (Wyncote, Penn., and Raleigh, N.C., from *Polydesmus virginensis*).

3) *Cnemidospora spiroboli* (Crawley).

Stenophora spiroboli Crawley, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., Vol. LV, Pt. I, p. 51—52, pl. II, fig. 22, 1903, (Raleigh, N.C., from *Spirobolus* sp.).

Cnemidospora spiroboli Crawley, l. c., Vol. LV, Pt. III, p. 638—639, pl. XXX, fig. 7—9, 1903.

Stenophoridae.

4) *Stenophora larvata* (Leidy).

Gregarina larvata Leidy, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., Vol. IV, p. 232, 1848, (Pennsylvania, from *Iulus marginatus*).

Gregarina julimarginatae Leidy, Trans. Amer. Phil. Soc., Vol. X, N.S., p. 237, pl. 10, fig. 1—20, 1853.

Gregarina julipusilli Leidy, Trans. Amer. Phil. Soc., Vol. X, N.S., p. 238, pl. 10, fig. 21—22, 1853, (Pennsylvania, from *Iulus pusillus* Say.).

Stenophora juli Crawley, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., Vol. LV, Pt. I, p. 51, 1903, (from *Iulus* sp. and *Paraiulus* sp.).

Stenophora julipusilli Crawley, l. c., Vol. LV, Pt. III, p. 634, pl. XXX, fig. 16—17, 1903, (Eastern U.S., from *Iulus*, *Paraiulus* and *Lysiopetalum lacterium* Say.; Hall, Studies Zool. Lab. Uni. Nebraska, No. 77, p. 149, 1907, (Lincoln, Nebraska).

5) *Stenophora robusta* sp. nov.

Boulder, Colorado, from *Orthomorpha gracilis* and *Paraiulus venustus*.

Actinocephalidae.

6) *Amphoroides fontariae* Crawley.

Crawley, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., Vol. LV, Pt. I, p. 53, pl. I, fig. 12—14, 1903, (Wyncote, Penn., and Raleigh, N.C., from *Polydesmus* sp. and *Fontaria* sp.).

3. Entwicklung und phylogenetische Bedeutung des Medianauges bei Crustaceen.

Von Dr. Theodor Moroff.

Mitteilung aus dem Bakteriologischen Institut in Sofia (Bulgarien).

(Mit 9 Figuren.)

eingeg. 9. Mai 1912.

Bei einem großen Teil der Crustaceen existiert zeitlebens in der Medianebene des vorderen Kopftheiles ein unpaariges Organ, das infolge

der reichlichen Pigmentbildung, sowie des übrigen histologischen Baues als lichtempfangendes Organ angesehen und als Medianauge bezeichnet wird. Da es auch bei den übrigen Crustaceen (z. B. Decapoden), bei denen es im erwachsenen Zustande der Tiere nicht zu konstatieren ist, während der Embryonalentwicklung mehr oder minder deutlich angelegt wird, so ist anzunehmen, daß wir es in dem Medianauge der Crustaceen mit einem Organ zu tun haben, das einst eine allgemeine Verbreitung bei dieser Arthropodengruppe besessen hat und von einer größeren physiologischen Bedeutung für diese Gruppe gewesen sein wird.

Da dieses Auge nach den übereinstimmenden Forschungen mehrerer Autoren so abweichende histologische Verhältnisse von den Ocellen (einfachen Augen) der übrigen Arthropoden aufweist, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß diese zweierlei Augen in Hinsicht auf ihren Ursprung ebenfalls nichts Gemeinsames gehabt haben werden, und daß jedes für sich die eigne Phylogenie haben wird.

Unter dem Einfluß der Descendenztheorie war man jedoch bestrebt, eine Homologisierung mehr oder minder gleich bzw. ähnlich aussehender Organe durchzuführen, und so hat man dem Medianauge der Crustaceen ebenfalls eine homologe Bildung in den Scheitelaugen der *Trochophora*-Larve, sowie der Rotatorien und der übrigen niedrig stehenden Tiere gefunden. Man denkt sich dieses Medianauge in der Weise entstanden, daß das rechte und das linke Scheitelauge in die Medianebene rücken, wo sie in eine engere Berührung miteinander kommen, um zu einem einheitlichen Auge zu verschmelzen. In dieser Annahme sah man sich durch die X-förmige Gestalt des Auges bestärkt, welche eben darauf hindeuten soll, daß dieser Verschmelzungsprozeß noch nicht seinen endgültigen Abschluß gefunden hat.

Auf eine ähnliche Weise hat man auf Grund der mehr oder minder großen Ähnlichkeit, welche manche Organe in den verschiedenen Tiergruppen aufweisen, auch ihre Homologisierung durchgeführt. Diese Handlungsweise hat insofern große Vorzüge, als man sich dadurch der Verpflichtung enthoben fühlt, die Entwicklungsgeschichte jedes Organs in ihren letzten Details zu verfolgen, da man auf Grund dieser Homologisierung annahm, daß die Entwicklung des betreffenden Organs im Prinzip auf dieselbe Weise vor sich gehen wird, wie das homologe Organ einer andern Tiergruppe, dessen Entwicklungsgeschichte bereits früher verfolgt worden ist.

Die sorgfältig durchgeführten neueren entwicklungsgeschichtlichen Studien haben uns aber anders belehren müssen. Sie haben gezeigt, daß oft gleich aussehende Organe, sogar verhältnismäßig näher verwandter Tiergruppen, nicht unbedingt auf eine Homologie derselben schließen läßt, sondern daß diese weitgehende Ähnlichkeit in der

Struktur dieser Organe oft auch auf eine Konvergenzzüchtung zurückgeführt werden muß.

Gerade für das zusammengesetzte Auge der Crustaceen habe ich in einer soeben erschienenen Arbeit (1912) auf Grund der Entwicklungsgeschichte annehmen müssen, daß es in bezug auf seine Phylogenie nichts mit dem zusammengesetzten Auge der Insekten zu tun hat, und daß die weitgehende Ähnlichkeit dieses Auges, welche in den beiden Gruppen der Arthropoden zutage tritt, eben auf eine Konvergenzzüchtung zurückzuführen ist.

Gelegentlich des Studiums der Entwicklungsgeschichte des zusammengesetzten Auges bei *Artemia salina* habe ich Beobachtungen auch über die Entwicklung des Medianauges gemacht, die sich mit der herrschenden Auffassung über die Phylogenie dieses Organs nicht vereinigen lassen. Es hat sich mir daher der Wunsch aufgedrängt, die Entwicklung auch dieses Auges einem sorgfältigen Studium zu unterziehen. In nachfolgenden Zeilen werde ich auf die von mir erzielten Resultate ausführlicher eingehen. Am Schluß meiner Ausführung werde ich mit einigen Worten auf die phylogenetische Bedeutung dieses Organs eingehen.

Zuerst will ich aber mit einigen Worten auf den

Bau des erwachsenen Medianauges bei *Artemia* eingehen.

Das Medianauge der Crustaceen besteht aus einem Pigmentteil und aus einem nach der übrigen Terminologie lichtempfangenden Teil, den Retinazellen. Ein lichtbrechender Teil (Linse) soll bei den meisten Formen ebenfalls vorkommen; bei *Artemia* ist jedoch keine Linse festzustellen. Nur bei der pamirischen Form hat Nowikoff (1906) große durchsichtige Zellen beobachtet, die er als Linsen deutet.

Der Pigmentteil dieses Auges besteht bei *Artemia* aus zwei großen Zellen, welche seine centrale Partie einnehmen. Die Zahl der Pigmentzellen wurde zuerst von Nowikoff (1908) für die Ostracoden richtig erkannt. Für die Phyllopoden, deren Medianauge er früher studiert hat (1904, 1905, 1906), macht er hingegen keine Angaben über die Zahl ihrer Pigmentzellen. Offenbar hat er ihre Zweizahl nicht erkennen können.

Der proximale Teil der Pigmentzellen ist stark verdickt und bildet eine birnförmige Anschwellung; in diesem verdickten Teil befinden sich die beiden Zellkerne, die sich durch ihre bedeutende Größe auszeichnen. Nach vorn erfährt das Plasma dieser Pigmentzellen eine langsame Verjüngung, wodurch diese beiden Pigmentzellen zusammen die Gestalt einer Birne annehmen. Das verjüngte Ende dieser Birne stößt an die

Oberfläche des Kopfes an, das verdickte Ende befindet sich hingegen in der Nähe des Gehirns oder in Berührung mit ihm. In den jugendlicheren Stadien steckt sogar das verdickte Ende des Medianauges ziemlich tief im Gehirn.

Die birnförmige Gestalt des Pigmentteils des Auges wird jedoch dadurch verdeckt, daß bei *Artemia* von der centralen Pigmentmasse drei wandförmige Plasmaauswüchse ausgehen, welche kulissenartig gegen die Augenoberfläche vorspringen.

Der Querschnitt dieser drei Wände, der aus Fig. 1 leicht zu erkennen ist, stellt drei Linien dar, welche unter einem Winkel von ungefähr 120° in einem gemeinsamen Punkt zusammenlaufen. Gegen das distale Ende der Pigmentzellen sind die vorspringenden Wände sehr

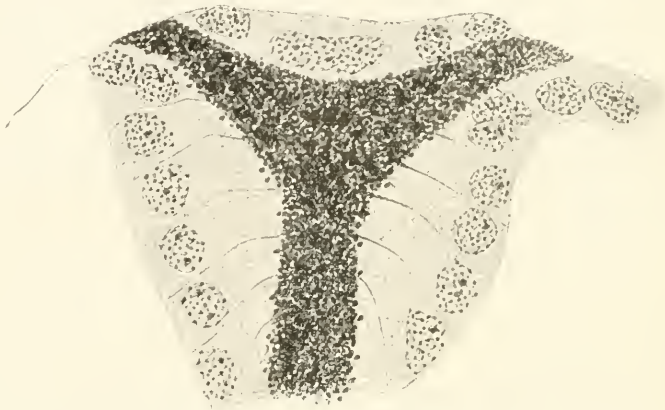


Fig. 1. *Artemia salina*. Querschnitt durch das Medianauge. Der Schnitt trifft gerade das Vorderende des Auges. Vergr. 1000:1.

breit; langsam nehmen sie gegen die birnförmige Anschwellung an Breite ab, bis sie schließlich unmerklich in sie eingehen.

Eine dieser vorspringenden Wände befindet sich in der Medianebene des Tieres; die übrigen zwei rufen bei der Betrachtung des Tieres von oben (vom Rücken) den Eindruck hervor, als ob sie in der frontalen Längsebene liegen.

Bei den übrigen Branchiopoden entspringen von der centralen Partie des Pigments offenbar vier solche Wände. Durch diese Wände wird die Teilung des Auges bei *Artemia* in drei, bei den übrigen Phyllopoden in vier Partien hervorgerufen.

Von den früheren Autoren (Zograff 1904, Nowikoff 1906) wird das Frontalauge der Phyllopoden als aus vier Partien zusammengesetzt beschrieben; eine Beschreibung, welche nach den äußeren morphologischen Verhältnissen zutreffend erscheint. In Wirklichkeit dürfte es

sich jedoch mehr um eine Teilung nur der Retinazellen handeln, welche durch die Bildung der vorspringenden Wände von den Pigmentzellen hervorgerufen wird. Daß es sich jedoch um keine wirkliche Zusammensetzung des Auges aus drei Teilen handelt, geht daraus hervor, daß die Pigmentzellen nur zwei an der Zahl sind.

Durch die drei von den Pigmentzellen vorspringenden Wände werden bei *Artemia* drei rinnenförmige Vertiefungen (Becher) gebildet, in welchen die sogenannten Retinazellen verteilt sind. Diese Retinazellen umhüllen nur den verjüngten Teil der Pigmentzellen; die birnförmige Anschwellung der letzteren liegt außerhalb der Retinazellen,

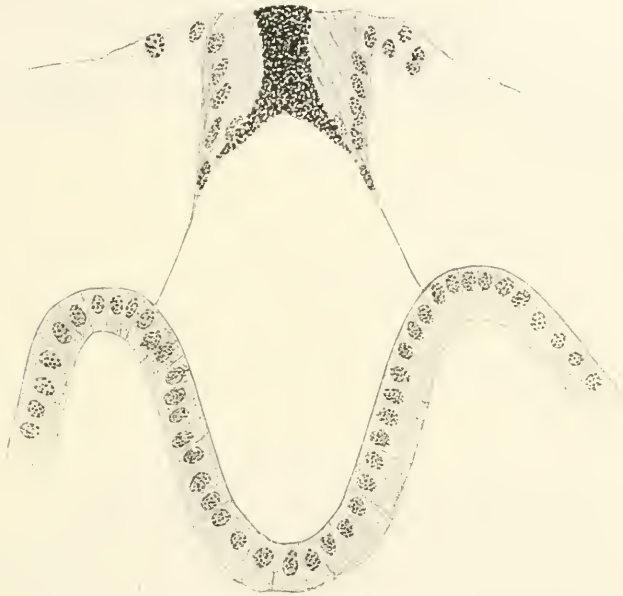


Fig. 2. *Artemia salina*. Frontaler Längsschnitt durch das Vorderende des Tieres. Gezeichnet wurde das Medianauge und die beiden Ausbuchtungen des Darmes (Leberlappen). Das Auge steht mit den Leberlappen durch zwei dünne Stränge in Verbindung, die bei einer flüchtigen Betrachtung zwei Nervi optici vortäuschen. 250 : 1.

daher wird sie nicht von ihnen eingehüllt. Bei den jüngeren Tieren steht sie in unmittelbarer Berührung mit den Zellen des Gehirns.

Mit der Struktur und der Anordnung dieser Zellen hat sich in der letzten Zeit Nowikoff befaßt, dessen Darstellung ich nur bestätigen kann; daher werde ich nicht länger dabei verweilen. Ich möchte jedoch hier auf folgende Umstände aufmerksam machen. Erstens sind in der Augenrinne, die der Bauchseite zugekehrt ist, keine Retinazellen zu sehen, wenigstens weisen die in dieser Rinne eingeschlossenen Zellen mit kleinen Ausnahmen, keine für die Retinazellen charakteristische

Struktur auf. Zweitens stehen von allen Retinazellen, die sich in den beiden übrigen dem Rücken zugekehrten Rinnen befinden, nur einige in unmittelbarer Berührung mit der Oberfläche des Tieres und können daher unmittelbar die Lichtstrahlen empfangen. Alle übrigen Zellen liegen hingegen in den tieferen Schichten. Daher werden sie kaum eine mit dem Sehen verbundene Funktion verrichten können. Auch die übrige Struktur des Medianauges spricht nicht besonders zugunsten der Annahme, daß wir es hier mit einem lichtempfangenden Organ zu tun haben, das sich noch in Funktion befindet. Bei den erwachsenen Tieren habe ich mit Sicherheit keinen Nervus opticus feststellen können. Auf frontalen Längsschnitten sind zwar zwei Stränge zu sehen, die rechts und links von den Retinazellen ausgehen und an Nervi optici erinnern. Die sorgfältigeren Beobachtungen belehren uns jedoch, daß es sich hier um die Querschnitte von Scheidewänden handelt, die zwischen den Retinazellen des Auges und den Leberlappen des Darmes ausgespannt sind. In der Tat gehen die vermeintlichen Nervi optici nicht zum Gehirn, sondern zu den Leberlappen hin, mit deren Oberfläche sie in einer innigen Berührung stehen (Fig. 2).

Daß es sich ferner um keine Stränge, sondern um Querschnitte von Wänden handelt, geht noch daraus hervor, daß wir auf den Präparaten diese »Stränge« in vielen Schnitten sehen können, sogar in solchen Schnitten, die das Auge nicht mehr treffen. In solchen Fällen gehen die Stränge von der inneren Fläche des Epithels aus. Diese Scheidewände stehen offenbar nur in Berührung mit der Oberfläche des Medianauges, setzen sich jedoch nach oben und unten über das Auge fort.

Das Medianauge bei *Artemia* befindet sich offenbar in Rückbildung. Dadurch läßt sich vielleicht der Umstand erklären, daß der größte Teil der Retinazellen nicht die Oberfläche des Kopfes erreichen. Zugunsten dieser Annahme ließe sich auch der Umstand heranziehen, daß das Medianauge der alten Tiere merklich kleiner ist als bei jungen Tieren. In alten Tieren befindet sich das Medianauge beträchtlich weit vom Gehirn und steht mit ihm in keiner Verbindung.

Bei den Ostracoden scheint das Medianauge noch in Funktion zu sein, da es bei diesen Tieren bedeutend stärker entwickelt ist. Das Licht wird den Retinazellen durch die Vermittlung von Linsen zugeleitet. Außerdem steht dieses Auge nach Nowikoff (1908) mit dem Gehirn durch zwei starke Stränge (Nervi optici) in Verbindung.

Entwicklung des Medianauges bei *Artemia*.

Die Anlage dieses Auges erfolgt verhältnismäßig äußerst frühzeitig, etwa um die Zeit, in welcher auch die Bildung des Gehirns beginnt, — unmittelbar nach der Bildung des Urdarmes. Die ganze Larve,

die noch nicht aus dem Ei ausgeschlüpft ist, weist um diese Zeit eine birnförmige Gestalt auf. Sie ist außerdem schwach dorsoventral abgeplattet. Das äußere Epithel ist einschichtig; seine Zellen werden nur durch die Kerne markiert, die unregelmäßig verteilt sind. Zellgrenzen

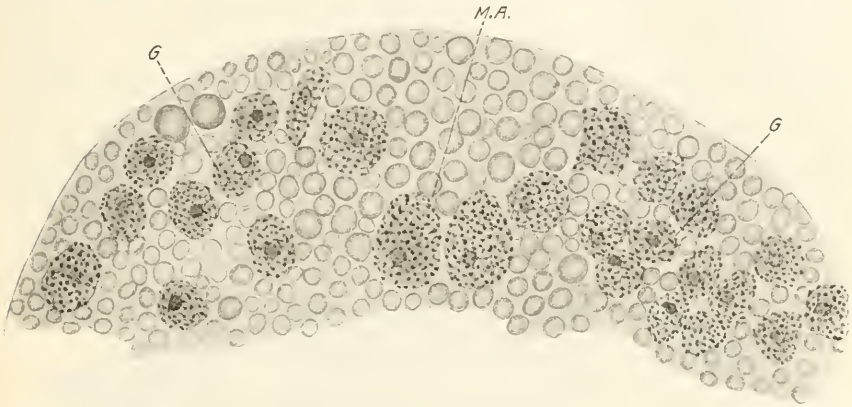


Fig. 3. *Artemia salina*. Frontaler Längsschnitt durch das Vorderende eines jungen Embryos. Das Medianauge ist bereits durch eine schwache Einsenkung der Zellkerne angelegt (M.A.). Das Gehirn ist ebenfalls als zwei stärkere Anhäufungen der Epithelkerne angelegt (G). 1000 : 1.

sind in den meisten Fällen noch nicht gebildet. Die vorderen Extremitäten sind in Form kleiner Epithelfalten bereits angelegt. Der ganze Embryo ist von größeren und kleineren Dotterkugeln erfüllt, die gleich-

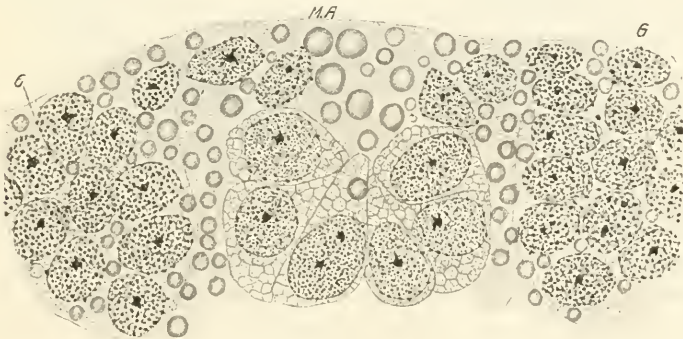


Fig. 4. *Artemia salina*. Frontaler Längsschnitt durch das Vorderende eines jungen Embryos. Die Entwicklung des Medianauges, sowie des Gehirnes ist weiter vorgeschritten. Das Medianauge ist in Form einer verhältnismäßig starken Einbuchtung des Epithels zu sehen (M.A.). Das Gehirn tritt uns als zwei starke Kernanhäufungen entgegen. 800 : 1.

mäßig um die Zellkerne verteilt sind, oder besser, letztere zwischen den Dotterkugeln zerstreut sind. Auf frontalen Längsschnitten sieht man, daß die Kerne des Epithels auch am vorderen Kopfende einschichtig (in einer Reihe) angeordnet sind.

Bald darauf beginnt eine Einsenkung der Epithelzellkerne an dem vorderen Kopfende, indem sie sich von der Oberfläche des Embryos zurückziehen und etwas in die Tiefe rücken. Dadurch erfolgt die erste Anlage des Medianauges. Gleichzeitig hiermit beginnt in der Nähe der Augenanlage, rechts und links von ihr, eine lebhaft Vermehrung der Epithelkerne, wodurch zwei kleine Kernhaufen zustande kommen, welche die erste Anlage des Gehirns darstellen. In Fig. 3 ist das Vorderende eines jungen Embryos gezeichnet. Die Anlage des Medianauges ist durch die Zurückziehung der Epithelkerne von der Oberfläche des Embryos gekennzeichnet; die inneren zwei Kerne zeichnen sich durch ihre bedeutendere Größe aus. Da sie später zu den Kernen der Pigmentzellen werden, werde ich sie im Laufe meiner weiteren Darstellung

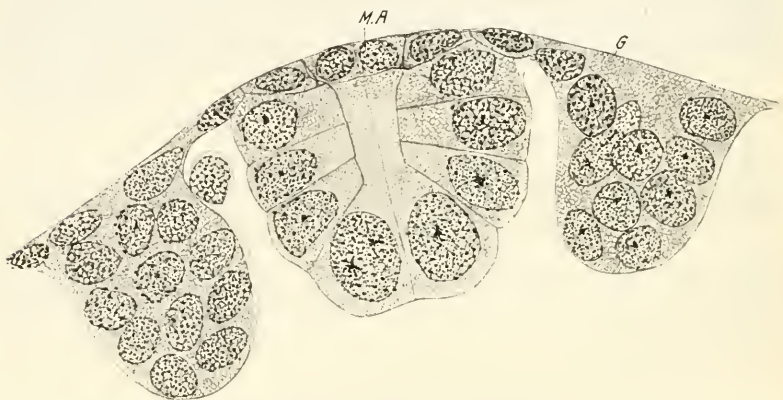


Fig. 5. *Artemia salina*. Wie in der vorhergehenden Figur. Die Entwicklung des Auges ist nur etwas weiter vorgeschritten. 800:1.

als Pigmentzellkerne bezeichnen. Auch die Anlage des Gehirns in Form zweier Kernanhäufungen auf den beiden Seiten der Augenanlage ist auf der Zeichnung zu sehen. Das Plasma selbst ist von vielen Dotterkugeln erfüllt. Die Zellkerne sind von einer ovalen oder runden Gestalt; nicht selten sind darunter auch gelappte Kerne zu sehen. Das Chromatin ist in Form kleinerer Körnchen gleichmäßig im Kern auf einem achromatischen Liningerüst verteilt.

In einem nächstfolgenden Stadium haben die Kerne der Augenanlage eine stärkere Einsenkung erfahren, wobei sie auch an Zahl zugenommen haben. Gleichzeitig hiermit erfolgt auch die Differenzierung der Epithelzellen um die inneren Kerne der Augenanlage, was durch das Auftreten von Zellgrenzen zwischen den Kernen hervorgerufen wird. Die äußeren Epithelkerne, sowie die Kerne der Gehirnanlage liegen jedoch noch immer in einem gleichmäßig strukturierten Plasma (Fig. 4). Die Pigmentzellen zeichnen sich dadurch aus, daß ihre

Plasmapartie nach außen stärker ausgezogen ist, so daß sie fast in gleicher Höhe liegen, wie die äußeren (übrigen) Zellen.

Die Schließung dieser grubchenförmigen Augenanlage erfolgt jedoch nicht durch eine Annäherung seiner Ränder, sondern durch Einschieben von Zellkernen des benachbarten Epithels, welche nach außen von der Augenanlage eine ununterbrochene Epithelschicht zustande bringen, welche letztere die Augeneinsenkung überzieht. Es erfolgt also keine Abschnürung der Augenanlage vom Epithel, daher wird auch keine geschlossene Blase gebildet. Durch diese eigentümliche Lösung der Augenanlage von der Epithelschicht bewahrt sie auch weiter

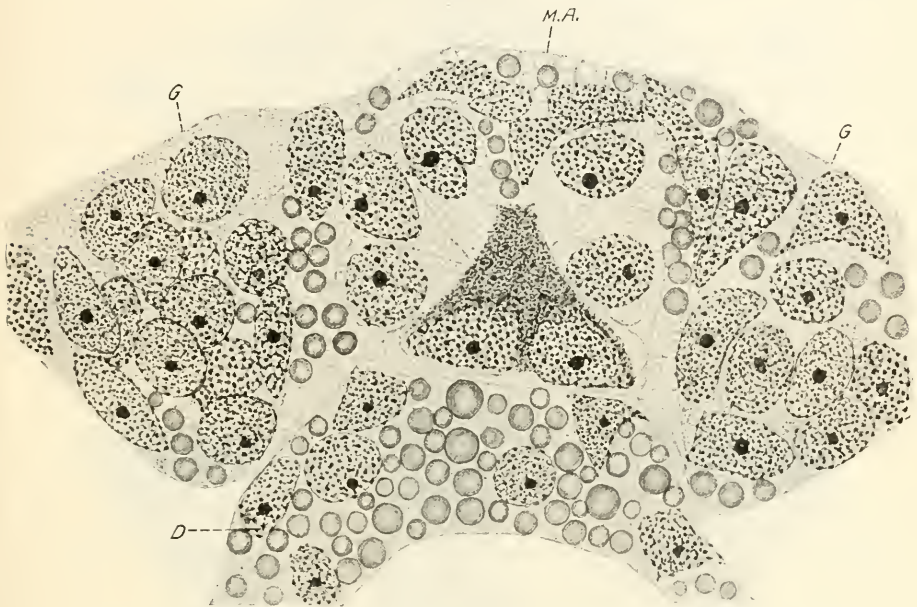


Fig. 6. *Artemia salina*. Wie in der vorhergehenden Figur. Die Anlage des Median-
auges ist nach außen von einer Kernschicht abgeschlossen. Die Bildung des Pig-
ments hat bereits begonnen. (M.A.), Medianauge; (G), Gehirn; (D), Darm. 1000 : 1.

ihre becherförmige Gestalt auf (Fig. 5.) Die über sie ziehenden Zellkerne bilden entweder eine regelmäßige Schicht, oder es verlängern sich einige von ihnen und dringen ziemlich tief in die Augenanlage ein (Fig. 6).

Gleichzeitig mit der Überdeckung der Augenanlage durch die äußere Epithelschicht, oder etwas später beginnt die Bildung der Pigmentkörnchen in den Pigmentzellen. Sie erfolgt auf dieselbe Weise, wie dies für Mollusken von Diestaso (1908) für das Auge der Decapoden und Phyllopoden von Moroff (1912) und für das Auge der Wirbeltiere von Scily (1911) angegeben wurde, d. h. durch Umwandlung von aus dem Kerne ausgetretenen Chromidien; daher werde ich keine Worte

mehr darüber verlieren. Die Pigmentkörnchen erfahren eine stärkere Anhäufung in demjenigen Teil des Plasmas der Pigmentzellen, das sich nach vorn zwischen die Zellen der Retinazellen einschiebt (Fig. 6, 7).

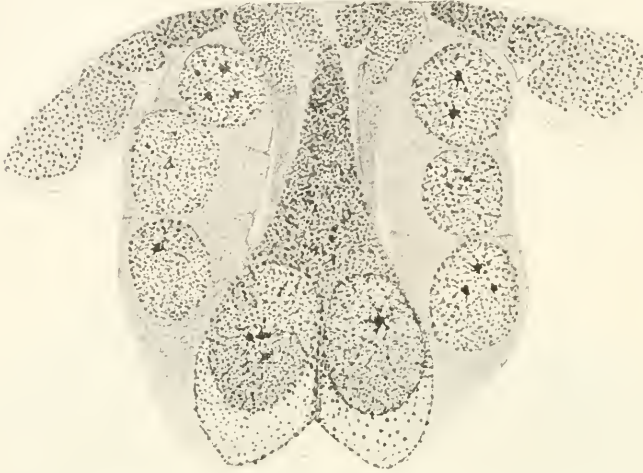


Fig. 7. *Artemia salina*. Frontaler Längsschnitt durch das Medianauge eines jungen Tieres. Die Pigmentbildung ist weiter vorgeschritten. Die übrigen Zellen haben noch immer ihren epithelialen Charakter bewahrt. 1200:1.



Fig. 8. *Artemia salina*. Frontaler Längsschnitt durch das Medianauge eines älteren Tieres. Die Differenzierung der einzelnen Bestandteile des Auges ist weit vorgeschritten. Der Schnitt geht durch die beiden Kerne der Pigmentzellen. 1000:1.

Bald erreichen die Pigmentkörnchen die Oberfläche des Kopfes (Figur 1—2, 8—9). Gleichzeitig hiermit nimmt das ganze Auge sehr beträchtlich an Größe zu. Besonders schwillt der verdickte Teil der Pigmentzellen sehr stark an und tritt aus der Reihe der Retinazellen heraus. In den älteren Stadien umhüllen letztere nur den verjüngten Halsteil der Pigmentzellen. Der kolbenförmig angeschwollene Teil steckt hingegen im Gehirn und befindet sich in einer unmittelbaren Berührung mit seinen Zellkernen.

Nach vorn dehnen sich die Pigmentkörnchen bis zur Oberfläche des Tieres aus und kommen in eine direkte Berührung mit ihr, wodurch



Fig. 9. *Artemia salina*. Wie in der vorhergehenden Figur, nur daß der Schnitt oberflächlicher, dem Rücken zu, das Auge trifft. 1000:1.

das Auge bei der Beobachtung des jungen Tieres sogar mit einer schwachen Lupe leicht am Kopfe wahrgenommen werden kann. Es erfolgt also eine starke Vergrößerung der Pigmentzellen, indem sie allmählich das Innere der Augenanlage ausfüllen und das Auseinanderdrängen der Retinazellen veranlassen. Da gleichzeitig damit auch eine lebhaftere Bildung von Pigmentkörnchen stattfindet, so wird das Heranwachsen der Pigmentzellen selbst dadurch ziemlich stark verhüllt, und es kommt mehr erstere Erscheinung zur Geltung.

Fig. 8 stellt einen frontalen Längsschnitt durch das Medianauge eines jungen Tieres dar. Der Schnitt geht genau durch die Mitte der Pigmentzellen und trifft genau ihre Kerne, welche allseitig vom Pigment umhüllt sind. Auf dem Schnitt weist die Pigmentmasse die Form einer Flasche auf. Fig. 9 stellt ebenfalls einen Frontallängsschnitt durch das

Medianauge dar, der aber mehr oberflächlich, gegen den Rücken hin, das Auge trifft. Aus diesen Figuren kann man die Lage der Retina- und Pigmentzellen zueinander, sowie zu dem übrigen Gehirn ersehen. Um diese Zeit oder etwas später erfolgt auch die Bildung der drei vorspringenden Wände der Pigmentzellen, welche sich zwischen die Retinazellen einschieben und ihre Teilung in drei Partien herbeiführen.

Im Laufe der weiteren Entwicklung erfolgt die Differenzierung der definitiven Retinazellen, worüber ich mich jedoch nicht länger aufhalten werde, da sie von keiner Bedeutung für die in diesem Aufsatz aufgeworfene Frage über die

Phylogenetische Bedeutung des Frontal Auges bei Crustaceen

ist. Wie bereits in der Einleitung dieses Aufsatzes hervorgehoben wurde, wird das Medianauge dieser Arthropodengruppe von einem paarigen Scheitelauge abgeleitet. Solche Scheitelaugen sind bei den recenten Crustaceen nicht bekannt. Eine allgemeinere Verbreitung finden sie bei den meisten Rotarien. Außerdem begegnet man ihnen bei vielen niederen Würmern und vor allem bei den Larven derselben (*Trochophora*-Larve). Da man annimmt, daß die Crustaceen von wurmähnlichen Vorfahren abstammen, wovon neben den vielen übereinstimmenden anatomischen Verhältnissen bei den erwachsenen Tieren noch die große Ähnlichkeit in den ersten Entwicklungsstadien der Crustaceen und der *Trochophora*-Larve zeugen sollen, so hat man auch das Medianauge der heutigen Crustaceen von solchen Scheitelaugen abgeleitet. Da die Anatomie und die Histologie dieses Auges, soweit mir die Literatur bekannt ist, nicht studiert worden ist, sind auch keine anatomischen und histologischen Daten zur Unterstützung dieser Ansicht herangezogen worden. Als einziger Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme wird, wie bereits weiter oben erwähnt, nur die äußere x-förmige Gestalt des Median Auges angegeben. Diese Gestalt soll darauf hindeuten, daß der Verschmelzungsprozeß noch nicht seinen Abschluß gefunden hat.

Wenn also beim erwachsenen Tiere Anzeichen am Medianauge existieren, welche auf die Art und Weise seiner Entstehung (Phylogenie) hindeuten, so ist um so mehr die Erwartung berechtigt, daß diese Anzeichen während der Embryonalentwicklung dieses Organs noch deutlicher zutage treten werden. Diese Anzeichen werden sich etwa in der Weise äußern, daß zuerst zwei selbständige Augen angelegt werden, welche im Laufe der weiteren Entwicklung sich dicht aneinander nähern und eventuell miteinander verschmelzen werden.

Wie aus der im vorstehenden dargestellten Entwicklung dieses Auges hervorgeht, gibt uns die Embryologie keine Anhaltspunkte für

die Richtigkeit dieser Annahme. Wir haben gesehen, daß dieses Organ gleich von Anfang an der Spitze des Kopfes in Form einer Epithel-einsenkung als einheitliches Gebilde angelegt wird. Aus der Entwicklungsgeschichte sehen wir ferner, daß die die Einsenkung zusammensetzenden Zellen ziemlich gleichartig aussehen. Nur die zwei sich an seinem Grunde befindenden Kerne (Zellen) zeichnen sich durch ihre etwas beträchtlichere Größe aus.

Wenn wir also auf dem Standpunkt stehen, daß die Embryonalentwicklung eines Organismus bzw. Organs eine kurze Wiederholung seiner Stammesgeschichte ist, so müssen wir auch für das Medianauge der Crustaceen annehmen, daß es bei den Vorfahren der jetzigen Crustaceen als ein grubchen- bzw. bläschenförmiges Organ funktioniert haben wird, welches zwar als Sinnesorgan, aber nicht speziell als Licht perzipierendes Organ zu deuten wäre.

Bei manchen niederen Tieren, bzw. bei deren Larven, existiert ebenfalls ein Organ von einer grubchenförmigen Gestalt, das als Statoblast funktioniert. Es wäre nun wohl möglich, daß auch das Medianauge bei den Vorfahren der jetzigen Crustaceen ebenfalls als Statoblast funktioniert haben könnte, worauf eben seine Anlage in Form eines Bläschens hindeutet. Die einfachen Augen (Ocellen) bei den Insekten werden ebenfalls als grubenförmige Vertiefungen des Epithels angelegt. Ihre weitere Entwicklung spielt sich jedoch so verschieden von der Entwicklung des Medianauges der Crustaceen ab, daß man auch von diesem Standpunkt aus keine Homologie derselben verteidigen kann.

In dem Medianauge der Crustaceen haben wir mit einem sehr primitiven Organ zu tun, worauf seine äußerst frühzeitige Anlage hindeutet. Wie wir aus der vorhergehenden Darstellung ersehen können, erfolgt seine Anlage gleichzeitig mit der Anlage des Gehirns. Da dieses Auge während der Embryonalentwicklung viel früher als das Facettenauge angelegt wird, so können wir auch mit vollem Recht annehmen, daß es auch stammesgeschichtlich älter als jenes ist. Wir können ihm daher eine größere Bedeutung bei der Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Crustaceen und den übrigen Gruppen der Arthropoden einräumen.

Im Gegensatz zu den übrigen Forschern, welche auf Grund des Tracheensystems eine nähere Verwandtschaft zwischen Insekten und Arachnoideen annehmen, verteidigt Hesse die Idee, daß eine nähere Verwandtschaft zwischen Crustaceen und Insekten, als zwischen letzt-erwähnter Gruppe und Arachnoideen existiert. Zu dieser Ansicht sieht er sich durch die große Ähnlichkeit, welche im Bau des Facettenauges in der Insekten- und Crustaceengruppe existiert, veranlaßt. Für das Tracheensystem der Insekten und Arachnoideen nimmt er hingegen eine

selbständige Bildung an, die in den beiden Gruppen unabhängig voneinander vor sich gegangen ist.

Auf Grund meiner Resultate über die Entwicklung des Facettenauges bei Crustaceen, die ich in meinen soeben erschienenen cyto-histogenetischen Studien dargelegt habe, habe ich mich veranlaßt gesehen, für das Facettenauge der Crustaceen einerseits und für die Insekten andererseits eine selbständige Bildung anzunehmen. Die weitgehende Ähnlichkeit, welche im Bau dieses Organs bei den beiden Arthropodengruppen existiert, habe ich auf eine Konvergenzzüchtung zurückgeführt. Damit habe ich der Hauptstütze, worauf Hesse seine Annahme baut, daß die Insekten mehr verwandtschaftliche Beziehungen zu den Crustaceen als zu den Arachnoideen aufweisen, den Boden entzogen.

Wir kennen ferner keine Insektenabteilung, in welcher ein Medianauge vorkommt. Allerdings sind auch viele Repräsentanten der Crustaceen vorhanden, bei denen das Medianauge ebenfalls fehlt. Wir müssen jedoch gleich hervorheben, daß dieses Auge auch bei diesen Crustaceen embryonal angelegt wird, um nachher bei der weiteren Embryonalentwicklung rückgebildet zu werden. Da es sich um ein sehr altes Organ handelt, wäre es von Interesse, festzustellen, ob es nicht auch bei den Insekten embryonal angelegt wird.

Ich bin der Ansicht, daß sich die Crustaceen und die Insekten viel früher von ihrer gemeinsamen Stammform abgezweigt haben, als dies bei den Insekten und den Arachnoideen der Fall gewesen ist. Die Verfahren der Insekten werden möglicherweise kein dem Medianauge der Crustaceen homologes Organ besessen haben; daher wird auch seine embryonale Anlage ausbleiben. Die Entwicklungsgeschichte könnte uns hier Aufschlüsse geben.

Vorliegende Untersuchungen habe ich im Bakteriologischen Institut in Sofia ausgeführt. Ich möchte nicht versäumen, auch an dieser Stelle dem Leiter des Instituts, Dr. M. Iwanoff, für die Unterstützung, die er mir während meiner Untersuchung in jeder Hinsicht zuteil werden ließ, auch hier bestens zu danken.

Sofia, März 1912.

Literaturverzeichnis.

- Claus, C. (1863), Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung von *Branchipus stagnalis* und *Apus coneriformis*. Abhandl. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. Bd. 18. Sonderdruck.
- (1886). Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von *Branchipus* und *Artemia*. Arb. aus d. Zool. Institut Wien. Bd. 6. S. 276—370 mit 12 Taf.
- Grenacher, H. (1879). Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden. Göttingen 1879.
- Grobbe, K. 1879, Die Entwicklungsgeschichte der *Moina rectirostris* zugleich

- ein Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der Phyllopoden. Arbeit d. Zool. Institut Wien. Bd. 2. S. 203—268. T. 11—17.
- Hatscheck, B. (1888), Lehrbuch der Zoologie. Erste Lieferung. Jena 1888.
- Hentschel, E. (1899), Beiträge zur Kenntnis der Spinnenaugen Zool. Jahrb. Abt. für Anatomie Bd. 12. S. 509—534. T. 26—27.
- Hesse, R. (1899), Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindungen bei niederen Tieren. V die Augen der polychaeten Annaliden. Z. f. Wiss. Zool. Bd. 65. S. 446—516. T. 22—26.
- (1901), Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Tieren VII. Von den Arthropodenaugen. Z. f. W. Z. Bd. 70 S. 347—473. T. 16—21.
- Moroff, Th. (1911), Über die Entwicklung des Facettenauges bei Crustaceen. Biol. Zentralblatt Bd. 31. S. 144—150.
- (1912), Cyto-Histogenetische Studien. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 34. S. 473—620, T. 29—41.
- Nowikoff, M. (1905a), Untersuchungen über den Bau der *Limnadia lenticularis*, Z. f. Wiss. Zool. Bd. 77. S. 551—619. T. 19—22.
- (1905b), Über die Augen und die Frontalorgane der Branchiopoden. Ebendort Bd. 79. S. 432—464. Taf. 22—23.
- (1906), Einige Bemerkungen über das Medianauge und die Frontalorgane bei *Artemia salina*. Ebendort Bd. 81. S. 691—698. T. 30.
- (1908), Über den Bau des Medianauges bei Ostracoden. Z. f. W. Zool. Bd. 91. S. 81—92. T. 4.
- Redikorzew, W. (1900), Untersuchungen über den Bau der Ocellen der Insekten. Ebendort Bd. 68. S. 581—624. T. 39—40.
- Scily, A. von (1911), Über die Entstehung des melanotischen Pigments im Auge der Wirbeltierembryonen und in Chorioidealsarkomen. Arch. f. mikrosk. Anatomie Bd. 77 I. Abt. S. 87—153. Taf. 3—7.
- Zograf, N. v. (1904), Das unpaare Auge, die Frontalorgane und das Nackenorgan einiger Branchiopoden. Berlin.

4. Über chromatophile Körperchen (Parachromosomen) in den Kernen der Eimutterzellen von *Ascaris megalocephala*.

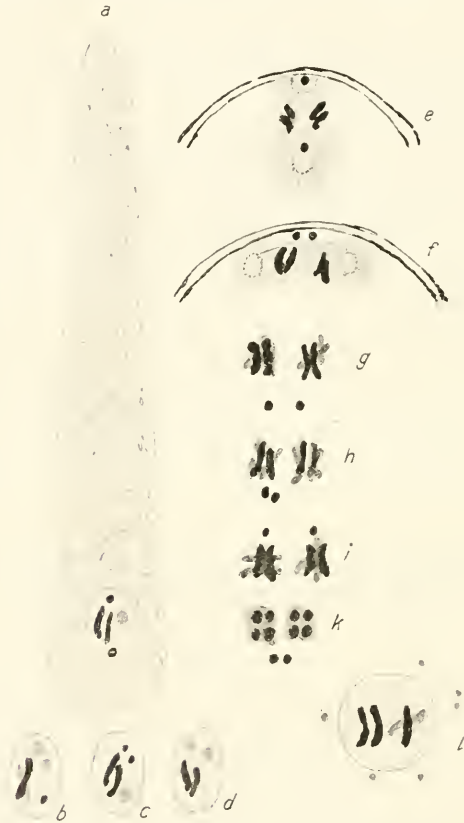
Von Prof. Dr. Otto Zacharias, Plön.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 20. Mai 1912.

Die noch unreifen Eier (von Keulenform), welche sich im untersten Abschnitte des Eileiters — in dessen sogenannter Wachstumszone — beim Pferdespulwurm vorfinden, sind entwicklungsgeschichtlich den Samenmutterzellen vergleichbar und können daher (nach dem Vorgange von O. Hertwig) als Eimutterzellen (Ovocyten: Boveri) bezeichnet werden. Ein derartiges Gebilde ist in beistehender Figur (bei a) veranschaulicht. Das dünnere Ende ist der Rhachis zugekehrt, das dickere schmiegt sich dem Epithel des Eileiters an. Der Kern ist von ovaler Gestalt und befindet sich stets in der distalen Partie des Eikörpers. Das Ovoplasma enthält die Gouttelettes homogènes (van Benedens) in großer Anzahl und dazwischen die bekannten stark lichtbrechenden Stäbchen, Brocken und Körnchen, die an in Balsam montierten Präparaten nicht mehr deutlich zu sehen sind; an frischen

Objekten aber mit Leichtigkeit und schon bei mäßiger Vergrößerung erkannt werden können. Man fixiert solche Eier am besten, wenn man die ganze Eiröhre auf 12—24 Stunden in 90 % igen Alkohol einlegt, dem man Eisessig und Salpetersäure zusetzt, und zwar 5 ccm von beiden auf 100 ccm Spiritus. Die Säure entfernt man später durch Auswaschen in 70 % igem Alkohol, dem man etwas Ammoniak beigefügt hat. Vor der Färbung wird das Material auf etliche Stunden in reinen



Parachromosomen bei *Ascaris megalocephala*.

Alkohol von 70 % gebracht. Durch die Tinktion mit dem Triazidgemisch erhält man immer sehr schön differenzierte Präparate. Nicht minder scharfe Ansichten von allen Details aber auch mit einer Hämaunfärbung besonderer Art, die ich in einer größeren Arbeit über *Ascaris megalocephala*, mit der ich beschäftigt bin, bekannt geben werde.

In den Kernen der Ovocyten konnte ich an dem mir vorliegenden Material immer nur zwei schlanke Chromosomen wahrnehmen, die bei Hämaunfärbung tiefblau tingiert erscheinen. Daneben war stets auch

ein weit matter gefärbter Nucleolus erkennbar, oder auch deren zwei. War letzteres der Fall, so differierten dieselben meist erheblich in der Größe, wie dies aus *b*, *c* und *d* in der Figur ersichtlich ist. Besonders auffallend war außerdem aber die Gegenwart zweier chromatophiler Körperchen innerhalb des Kernes, die genau so intensiv die Färbung annahmen, wie die stäbchenförmigen Chromosomen. Diese Körperchen, welche ich aus dem eben angeführten Grunde als Parachromosomen bezeichne, zeigten bei Anwendung der bekannten vorzüglichen (Zeißschen) Apochromat-Immersion (2 mm, n. A. 1,3) mit Kompens.-Ocular 4 ein vollkommen kreisförmiges Profil und machten den Eindruck winzigster Kügelchen. Ihr Abstand voneinander war sehr verschieden: bald lagen sie nahe den Endpunkten der Längsachse des Kernes, bald mehr oder weniger dicht beieinander am oberen oder unteren Pole der Chromosomen. Zuweilen (aber selten) war nur ein einziges solches Kügelches zu sehen, wie bei *b* in der Figur; ausnahmsweise auch einmal gar keins wie bei *d*. Am 13. November 1911 beobachtete ich das Vorhandensein solcher »Parachromosomen« zum allererstenmal und notierte mir deren gelegentliches Vorkommen. Inzwischen untersuchte ich vielfach *Ascaris*-Material von anderer Herkunft und insbesondere auch Hunderte von Ovocyten, ohne daß ich die betreffenden chromophilen Kügelchen in ihren Kernen wieder entdeckt hätte.

Erst im heurigen März (1912) fand ich sie wieder vor; aber nicht in Eimutterzellen, wie bisher, sondern bei Eiern im Reifestadium, und zwar bei solchen, welche bereits die erste Richtungsspindel gebildet hatten (vgl. *e* und *f* in der Figur). Hier lagen die beiden Kügelchen meist seitlich von der Spindel, aber sehr dicht an deren äußersten Fäden: mehrfach sah ich sie auch an den Spindelpolen, wenn auch niemals innerhalb der hellen, von Strahlen umgebenen Sphären. Auch in *e* liegt das obere Kügelchen durchaus nicht etwa im Bereiche der die Perivitellinmembran berührenden oberen Sphäre (wie es in der Figur scheinen könnte), sondern dicht unter derselben im Ovoplasma. Beiläufig erwähne ich (wie ja übrigens schon aus meiner Zeichnung hervorgeht), daß es sich hier um die Bildung der ersten Richtungsspindel von *Ascaris univalens* handelt.

Aber unzweifelhaft konstatierte ich neuerdings (Anfang Mai) das Vorhandensein der Parachromosomen auch bei *Ascaris bivalens*, und stelle die bezüglichlichen Befunde in der beigegebenen Figur (vgl. *g—k*) zusammen. Es kommen hier Eier in Betracht, die schon in das Reifestadium eingetreten sind, und bei denen das Spermium soeben in das Innere des Eikörpers einzudringen begann. Die Kernmembran war bereits aufgelöst und die 2 Tetraden der Chromosomen lagen frei im

Protoplasma. Eine wohlausgebildete Spindel zeigte sich aber noch nirgends. Ich habe die Parachromosomen in den Stellungen zueinander und zu den Vierergruppen veranschaulicht, in denen ich sie am öftesten beobachtet habe. Wichtig dünkt mich die Wahrnehmung, daß ich auch einmal die beiden Kügelchen so dicht einander genähert angetroffen habe, daß der Gedanke sich aufdrängte: die 2 Parachromosomen nähmen ihre Entstehung aus der Zerteilung eines ursprünglich singulären. Dies wird überdies noch durch den Befund *b* in der Figur mehr als bloß wahrscheinlich gemacht, insofern der dort abgebildete Eikern zunächst nur ein Kügelchen enthält (und *d* überhaupt keins). Möglicherweise entstehen die Parachromosomen in der Weise, daß sich aus einem der Euchromosomen eine winzige Substanzmenge (in Gestalt eines einzelnen Kügelchens [Chromiolus]) ablöst und später durchteilt.

Welche Bedeutung diese Parachromosomen für die Vorgänge in der Keimblase besitzen, darüber möchte ich zunächst keinerlei Meinung äußern. Ich begnüge mich in dieser kurzen Anzeige vorläufig damit, andre Forscher mit dem, was ich mehrfach beobachtet habe, bekannt zu machen.

In der Literatur, soweit sie mir zugänglich ist, finde ich keine Andeutungen darüber, daß bisher auch andre Autoren die Kügelchen, von denen hier die Rede ist, gesehen haben. Nur Th. Boveri hat offenbar vor etwa 25 Jahren eine ganz identische Beobachtung gemacht, über welche er in seinen »Zellenstudien« (III. Heft) wörtlich folgendes sagt: »Ich habe in einem bestimmten Material von *Ascaris meg. bivalens* sehr häufig in solchen Keimbläschen, welche bereits die vierteiligen, für die erste Richtungsspindel bestimmten Chromosomen erkennen ließen, neben diesen noch zwei viel kleinere, kugelige, sehr intensiv färbbare Körperchen gefunden, welche später auf eine mir noch unbekannte Weise verschwinden.« In einer andern Abhandlung vom Jahre 1909 (Über Geschlechtschromosomen bei Nematoden), die im »Archiv für Zellforschung« (4. Bd. 1. Heft) veröffentlicht worden ist, kommt Boveri auf seinen damaligen Befund nochmals zurück und sagt hinsichtlich desselben: »Leider sind diese alten Glycerinpräparate zugrunde gegangen; später ist mir niemals etwas Ähnliches zu Gesicht gekommen.« Auch eine bestimmte Deutung der betreffenden Körperchen hat er in dieser neueren Publikation ausgesprochen, die in folgenden Worten zum Ausdruck kommt: »Liegt nun nicht der Schluß sehr nahe, daß diese beiden kleinen Chromatinkörperchen, an deren regelmäßiges Vorkommen und häufige enge Nachbarschaft in jenem Material ich mich noch sehr gut zu erinnern glaube, die beiden Idiochromosomen des weiblichen Spulwurmes gewesen sind?«

Als ich diese und die obige Notiz in der Literatur aufgefunden hatte, schrieb ich zu Beginn des heurigen März an Prof. Boveri (der sich damals in Neapel befand) und übersandte ihm eine Bleistiftskizze meiner Wahrnehmung mit der Bitte um Mitteilung darüber, ob meine neuerliche Beobachtung mit der seinigen von damals übereinstimme. Die Antwort auf meine Frage lautete, daß es sich »wohl zweifellos in beiden Fällen um denselben Befund handele«. Wie ich selbst, so hatte auch Herr Prof. Boveri die Anwesenheit jener Kügelchen nicht immer, sondern nur an einer ganz bestimmten Materialsorte, die ihm damals gerade zu Händen gekommen war, festgestellt.

Bei Durchsicht einer Anzahl meiner neueren (mit Hämalaun tingierten) Präparate von *Ascaris*-Eiern, die eben mit den Spermien in Copulation standen, entdeckte ich im Ovoplasma (und meist in unmittelbarer Nähe des Kernes) kleine, aber sich nur blaßbläulich färbende Kügelchen, von denen jedes mit einem hellen Hofe umgeben war. Ich habe diese Beobachtung in der beigegebenen Figur bei 1 skizziert. Auch sporadisch durch das ganze Ovoplasma waren diese problematischen Körperchen zerstreut. Sie schienen sich durch Zweiteilung zu vermehren. Zur bunten Gruppe der »Granula« dürften sie wohl nicht zu zählen sein: sowohl ihrer sehr schwachen Tingierbarkeit wegen als auch im Hinblick auf den erwähnten hellen Hof, der vielleicht eine äußerst zarte Abgrenzung gegen das Eiplasma bedeutet und möglicherweise als der verschwommenen Kontur einer äußerst dünnen, mit unsern optischen Hilfsmitteln nicht mehr darstellbaren Membran aufzufassen ist. Mancher Kern war nur von zwei bis drei solcher Körperchen umgeben; viele andre aber von acht oder zehn solcher leicht zu übersehenden Kügelchen. Ich wollte am Schluß der vorstehenden Notiz diesen, wie mir scheint, gleichfalls neuen Befund mit bekannt machen.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Über die Konservierung von Insektenlarven und -puppen für Sammlungen.

Von P. Deegener, Berlin.

eingeg. 4. Juni 1912.

Man hat bisher Insektenlarven und -puppen, um sie für Demonstrationszwecke und zum Studium aufzubewahren, ausgestopft, aufgeblasen und getrocknet, oder in Alkohol aufbewahrt. Das Aufblasen und Ausstopfen (mit *Lycopodium*) erfordert aber erhebliche Zeitopfer und ist für zarthäutige und empfindliche Tiere kaum anwendbar; und die Aufstellung in Alkohol ist platzraubend, teuer und unhandlich für

die eingehende Betrachtung. Ich habe nun nach längeren Versuchen eine Methode¹ ausfindig gemacht, die wenigstens mit Rücksicht auf die Erhaltung der Form allen Ansprüchen genügen dürfte und es ermöglicht, die Larven und Puppen einfach zu nadeln und zu ihren Imagines in den Kasten zu stecken. Die Larven und Puppen werden $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute in Wasser gekocht, nachdem sie chloroformiert in kaltes Wasser gebracht worden sind. Man achte aber bei den Larven (namentlich Raupen) darauf, daß sie vor der Behandlung nicht längere Zeit gehungert haben, weil sonst häufig später Schrumpfung auftritt, die das Präparat verderben. Nachdem das Wasser erkaltet ist, werden die Tiere je 24 Stunden in folgenden Flüssigkeiten belassen: 40 % Alkohol, 60 % Alkohol, 90 % Alkohol, absolutem Alkohol, Alkohol + Xylol (zu gleichen Teilen), Xylol. Die dem Xylol entnommenen Objekte werden am besten auf Fließpapier im Thermostaten getrocknet und dann genadelt. Soll dem Tier eine bestimmte Haltung gegeben werden, so hat dies vor der Überführung in Alkohol mit Hilfe von Nadeln auf einem Korkplättchen zu geschehen.

In vielen Fällen erhalten sich die Farben sehr gut (*Rhopalocera* z. T., Bombyciden, Geometriden, Arctiden, viele Noctuiden und Microlepidopteren). Da, wo sie verblassen oder verloren gehen, muß man sich mit der Erhaltung der Form begnügen, oder (etwa bei grünen Raupen) eine nachträgliche Färbung vornehmen². Die empfindlichen Haare (Pinsel, Bürsten, Dornen usw.), die bei Anwendung anderer Methoden zur trockenen Aufbewahrung so leicht verloren gehen, werden hier aufs beste erhalten. Auch ganz junge Larven, die soeben erst das Ei verlassen haben, behalten ihre Form und ihre Farbe nicht selten ebenfalls ausgezeichnet. — Trichopterenlarven entnimmt man ihrem Gehäuse am besten erst, wenn sie im 60 % igen Alkohol liegen. Man kann sie dann mit ihren Gehäusen (diese unten, das Tier darüber) auf dieselbe Nadel bringen. Die zarten Kiemenfäden behalten ihre Form und Lage. — Alle im Dunkeln lebenden Larven (Cerambyciden, Buprestiden usw.), sowie alle nicht besonders gefärbten Puppen jeder Größe (*Hydrophilus*, *Dytiscus*, *Cetonia* usw.) liefern ausgezeichnete Präparate.

Ich habe die dargelegte Methode auch mit gutem Erfolge bei Blattläusen in Anwendung gebracht, die sich dann ohne weiteres nadeln lassen und ihre Form häufig ohne jede Schrumpfung bewahren. Wegen des Verblassens vieler Farben tut man jedoch gut, die Tiere vorher zu

¹ Diese wurde mündlich schon vor Jahren bekannt gegeben und ist daher schon vielfach in Anwendung.

² Herr Dr. P. Schulze erzielte recht gute Resultate bei empfindlichen grünen Eulenraupen dadurch, daß er den einzelnen Alkoholstufen eine ziemlich starke, durch Auskochen von Blättern gewonnene alkoholische Chlorophylllösung zusetzte.

bestimmen. Gewöhnlich wird das Objekt nach vorstehender Behandlung nicht fest auf der Nadel haften, sich drehen oder herabgleiten. Dem hilft man leicht durch ein Tröpfchen Syndeticon oder Kanada-balsam ab.

Ich habe diese Methode ferner an Spinnen versucht, und die bisherigen, noch nicht abgeschlossenen Versuche lassen erwarten, daß sie auch hier mit gutem Erfolge angewendet werden kann.

Juni 1912.

2. Mitteilung aus der Zoologischen Station der Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. Hdt.

Von der Zoologischen Station der neuerbauten Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. Hdt. (Rheinpfalz) werden von jetzt ab regelmäßig wissenschaftliche Praktikanten unentgeltlich angenommen, die sich mit der Erforschung der Biologie, Entwicklungsgeschichte oder Systematik der tierischen Wein- und Obstbauschädlinge und ihrer Feinde und Krankheitserreger beschäftigen wollen. — Material, sowie die notwendigen Apparate und Reagentien stellt die Station. Vorbedingung ist ausreichende technische und wissenschaftliche Vorbildung zur Ausführung der Arbeiten und Beschränkung in der Wahl der Objekte auf das genannte Gebiet. — Der Leiter der Station ist bereit, bei der Wahl der Arbeitsthemata, sowie bei der Ausführung der Arbeiten mit Ratschlägen behilflich zu sein.

Anfragen, Vergebung der Arbeitsplätze betreffend, sind spätestens 14 Tage vor dem beabsichtigten Arbeitsbeginn an den Direktor der Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt, Dr. A. Zschokke, zu richten.

Die günstigste Zeit sind die Monate Mai bis Oktober. (Heuer ist die Station voraussichtlich vom 10. August bis 10. September geschlossen.)

Infolge der mächtigen Ausdehnung einheitlicher Kulturen (dem umfangreichsten zusammenhängenden Weinbau in Deutschland und ausgedehnten Obstbauflächen) bietet das Arbeitsfeld der Station von vielen Tierformen eine ähnliche Fülle, wie das von den Stationen am Meere für die marine Fauna gilt. Die Vorzüge eines hervorragend milden Klimas, wodurch sich Pflanzenbau und Tierwelt unsrer Gegend denen der Mittelmeerländer nähern, für biologische Forschungen sind bekannt. Dazu kommt als Vorteil bei der Materialbeschaffung und beim Experimentieren, daß die Fauna des Weinstockes und der Obstbäume an allen Teilen der Nährpflanzen leicht zugänglich ist. — Eine nähere Beschreibung der Station und ihres Arbeitsgebietes folgt demnächst, ebenfalls in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift.

Professor Dr. Schwangart, Leiter der Zoologischen Station.

3. Linnean Society of New South Wales.

Abstract of Proceedings. March 27th, 1912. — Mr. D. G. Stead showed some remarkable examples of early developmental stages and well-formed fry (alevins), with the yolk sac partly absorbed, of the large Salmon Catfish, *Galeichthys thalassinus* (Rüppell). These had been taken during February from the mouths of two adult male fishes, each about 3 feet in length, at Ulmarra, Clarence River. Although these fishes were known previously to incubate their eggs orally, it had not been demonstrated whether the male only did the work, as in some other species, but Mr. Stead's investigations showed that this was also the case in both *Galeichthys australis* and *G. thalassinus*. — Mr. Basset Hull exhibited a skin and an egg of the Allied Petrel (*Puffinus assimilis* Gould) taken on the largest of the Admiralty or Roach Islands, Lord Howe Island. The egg was taken on the 28th September, a late date for this species, which breeds on Norfolk Island in July. This is the first recorded instance of the species breeding on the Lord Howe Group. Eggs of the Fleshy-footed Petrel (*Puffinus carneipes* Gould) taken at Lord Howe Island, on 9th December, were also shown. These eggs display remarkable variation in dimensions.

Abstract of Proceedings. April 24th, 1912. — On a Collection of Parasitic Hymenoptera (chiefly bred) from New South Wales, collected by Mr. W. W. Froggatt, F.L.S., with Descriptions of new Genera and Species. Part III. By P. Cameron. (Communicated by W. W. Froggatt.) — Four genera and thirty-seven species, referable to six Families, are described as new. These comprise three parasites of the Codling Moth, one of the introduced Flour-Moth (*Ephestia kuhniella*), two of the Hive Wax-Moth (*Galleria mellonella*), and one of the Tomato-Fly (*Lonchaea splendida*). — Description of two new Species of Ichneumonidae from the Island of Aru. By P. Cameron. (Communicated by W. W. Froggatt.) — A species of *Suralta* and one of *Erythromorpha* are described as new.

III. Personal-Notizen.

Dresden.

Prof. Dr. G. Brandes, Direktor des Zoologischen Gartens in Dresden, wurde zum etatsmäßigen a.o. Professor an der Tierärztlichen Hochschule daselbst ernannt.

Berichtigung.

In dem Artikel von F. Poche ist in Bd. 39, S. 700. Z. 11 v. o. statt »Abänderung der Zusätze zu« zu lesen: »Abänderung der oder Zusätze zu«.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. H. H. Field (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XL. Band.

20. August 1912.

Nr. 2/3.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Prell, Beiträge zur Kenntnis der Proturen. (Mit 11 Figuren.) S. 33.
2. Foshay, *Nectonemertes japonica*, a new Nectemertean. (With 3 figures.) S. 50.
3. Baumann, Parasitische Copepoden auf Coregonen. (Mit 2 Figuren.) S. 53.
4. Boulenger, On *Caspionema pallasi* Derzhavin, the Medusa recently discovered in the Caspian Sea. S. 55.
5. Koenike, Neue Hydracarinae aus der Unterfamilie der Hydryphantinae. (Mit 4 Figuren.) S. 61.
6. Schumacher, Die *Lacetas*-Arten des Königl. Zool. Museums zu Berlin. (Hem. Hom. Cicad.) (Mit 4 Figuren.) S. 65.
7. Enderlein, *Rothschildella*, eine neue Aphanip-terengattung vom Aguti. (Mit 8 Figuren.) S. 72.
8. Poche, Bemerkungen zur Synonymie von *Sphaeripora*. S. 77.
9. Naef, Teuthologische Notizen. (Mit 3 Figuren.) S. 75.
10. Böderlein, Über Wassertiere und Landtiere. S. 85.
11. Arndt, Notiz über *Virgularia mirabilis*. S. 93.
12. Attems, Eine neue *Astrodismus*-Art. (Mit 3 Figuren.) S. 94.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Notice Regarding Propositions for Changes in the International Code of Zoological Nomenclature. S. 96.

III. Personal-Notizen. S. 96.

Literatur S. 273—304.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Beiträge zur Kenntnis der Proturen.

III. Gliederung und eigne Muskulatur der Beine von *Acerentomon* und *Eosentomon*.

Von Heinrich Prell.

(Aus dem Zool. Institut in Marburg.)

(Mit 11 Figuren.)

eingeg. 2. Mai 1912.

Über die Morphologie der Thoracalextrimitäten bei Proturen sind bis jetzt nur spärliche Angaben gemacht worden. Silvestri (1907) gab wohl schon einige Daten über die Gliederung der Beine und die Gestalt der Tarsen von *Acerentomon*, doch weisen seine Abbildungen noch eine Reihe von Ungenauigkeiten auf. So entging ihm unter anderm das Vorhandensein des echten Prätersus (er bezeichnet die Klaue allein als

solchen und der Stützspangen im Kniegelenk. Berlese (1909) widmete den Beinen eine etwas eingehendere Untersuchung. Er stellte bei *Acerentomon* die Auffassung von der Mehrspitzigkeit der Klauen richtig und entdeckte die merkwürdigen spatel- und sichelförmigen Sensillen, sowie den Prätarsus. Vor allem ist er der erste und einzige Autor gewesen, welcher die Muskulatur zur Darstellung brachte. Seine Beschreibung der Beine von *Eosentomon* ist etwas lückenhafter. Er übersah das Vorhandensein mehrerer Tarsenglieder, des Prätarsus, des Empodiums und der meisten Sinnesborsten. Silvestri (1909) entdeckte dann die lanzettförmigen Sensillen, Rimsky-Korsakow (1911) die kolbenförmigen; über die Muskulatur von *Eosentomon* finden sich nirgends Aufschlüsse.

Die Beine der Proturen lassen sämtliche Stücke erkennen, welche ein normales Ateloceratenbein zusammensetzen. Sie bestehen aus einer Subcoxa, welche sich an den Stamm anschmiegt, und den freien Stücken: Coxa, Trochanter, Femur, Tibia, Tarsus (1—2) und Prätarsus. Sämtliche Glieder außer der Subcoxa und dem Prätarsus stellen geschlossene Ringe dar und sind mehr oder weniger dicht mit Borsten besetzt. Die beiden hinteren Beinpaare dienen als Schreitbeine und sind daher kurz und kräftig. Die Vorderbeine haben insofern einen Funktionswechsel erlitten, als sie in der Hauptsache als Tastorgane benutzt werden. Sie werden dabei in der Regel frei neben dem Kopfe getragen und wie Fühler bewegt. Eine etwas abweichende Gestalt und das Vorhandensein eigenartiger Sinnesborsten auf dem Tarsus ist eine Folge dieser modifizierten Verwendung. Im übrigen sind die Vorderbeine ihrer locomotorischen Funktion keineswegs völlig entfremdet, sondern werden bei der Fortbewegung in engen Spalten mit zur Tätigkeit herangezogen. Außerdem dienen sie zur Verteidigung und vielleicht — über die Nahrungsaufnahme ließ sich noch nichts feststellen — auch zum Ergreifen von Beutetieren.

Die morphologischen Differenzen zwischen den verschiedenen Beinpaaren desselben Tieres und zwischen denen der Gattungen *Acerentomon* und *Eosentomon*, sollen im folgenden dargestellt und im Anschluß daran noch einige weitere Fragen erörtert werden. Als Untersuchungsmaterial lag mir eine Art von *Acerentomon* vor, welche ich durch Vergleich mit einer Cotype von Herrn Prof. Silvestri-Portici als *Ac. doderoi* Silv. bestimmen konnte. Von Eosentomiden konnte ich drei Species untersuchen, nämlich eine kleinere Art, welche Herr Prof. Berlese-Florenz durch Typenvergleich freundlichst als *Eos. transitorium* Berl. bestimmte, und deren Identität mit *Eos. silvestrii* R.-Kors. ich durch Vergleich mit Cotypen feststellen konnte, welche mir Herr Dr. Rimsky-Korsakow-St. Petersburg zur Verfügung gestellt hatte; sodann das

echte *Eos. ribagai* Berl. aus Tirol, und zuletzt eine diesem nahe verwandte neue Art, welche ich als *Eos. germanicum* spec. nov.¹ bezeichne. Die Abbildungen von *Eosentomon* stellen durchweg die Verhältnisse bei der letztgenannten Art dar. Auf die Systematik hoffe ich bei anderer Gelegenheit genauer eingehen zu können. Die Untersuchungen selbst wurden teils am lebenden Tier, teils an gefärbten Präparaten vorgenommen. Die Figuren 1—4 und 11 einerseits und 5—10 anderseits sind jeweils in gleichem Maßstabe gezeichnet.

Was die Muskulatur anlangt, so beschränken sich meine Darlegungen auf die eigne Muskulatur der Beine; es wurden also die Muskeln, welche im Thorax entspringen und an der Hüfte oder dem Trochanter inserieren, nicht berücksichtigt.

Die Beingliederung von *Acerentomon*. Die Beinglieder nehmen vom Tarsus proximalwärts allmählich an Dicke zu, nur der Trochanter des ersten Beinpaars erscheint etwas schlanker als das vorangehende Femur.

Auf die Gestalt der Subcoxa möchte ich an dieser Stelle nicht genauer eingehen, da ihre Lage als schlanke Spange lateral über dem Außenrande der Coxa ihre Behandlung in Gemeinschaft mit den Pleuralstücken geeigneter erscheinen läßt. Mit der Subcoxa artikuliert nur der dorsale Gelenkkopf der Coxa, während der ventrale direkt mit dem Sternum in Verbindung tritt. Die Coxa der Vorderbeine ist breit und kurz; sie umgreift muschelförmig den vorderen unteren Teil des Prothorax und schließt sich dabei ventral beweglich an das Sternellum an. Während der äußere ventrale Teil eine breite gewölbte Fläche darstellt, ist der dorsale Innenteil nur durch eine dünne Spange repräsentiert. Die distale Gelenkfläche steht nahezu senkrecht, nur wenig vornüber geneigt. Das Hüftgelenk selbst ist ein dicondyles Scharniergelenk. Der innere Gelenkkopf liegt etwas tiefer als der äußere, die gemeinsame Achse befindet sich während der Ruhelage ungefähr in der Transversalebene des Körpers. Die Coxen der beiden andern Beinpaare sind fast ganz miteinander übereinstimmend gebaut. Mit dem breiten, zipfelförmig vorgezogenen Innenteil greifen sie am Sternum in die Einschnürung zwischen Pro- und Mesosternit ein, lateral findet sich nur ein dünner Chitinbogen. Das Hüftgelenk ist auch hier dicondyl, doch verläuft die Achse nahezu parallel zur Körperachse, nur etwas nach hinten und unten gegen sie geneigt. Der Trochanter bildet einen kurzen Ring, der am Vorderbeine dorsal wesentlich, an den andern Beinen kaum

¹ *Eosentomon germanicum* spec. nov.: *Eos. ribagai* Berl. valde affinis, eisdem magnitudine coloreque et trachearum distributione; differt ungue primi pedum paris dimidio quam empodio longiore, tarsoque huius paris plerumque elongatissimo. Hab. Hamburg, Marburg, Freiburg i. B.

verschmälert ist. Ein eigentliches Gelenk zwischen ihm und dem Femur fehlt am zweiten und dritten Beinpaare. Der vordere Rand schließt sich distal in seiner ganzen Länge fast unvermittelt dem Proximalrande des Schenkels an; auf der Hinterseite ist die Spalte etwas breiter, so daß das Vorhandensein eines Klappengelenkes (Burmeister, Dahl) wahrscheinlich ist — allerdings lassen sich dorsal Andeutungen einer Gelenkbildung nachweisen. Am Vorderbein erleidet das Gelenk zwischen

Schenkelring und Schenkel insofern eine Veränderung, als hier auf der Dorsalseite, etwas nach vorn (innen) verschoben, sich ein einfacher Gelenkkopf ausgebildet hat. Es geht auf diese Weise also die einfache Syndesis in ein monocondyles Drehgelenk (Börner 1902) über. Das Femur wird von einer Röhre gebildet, die distal auf der Ventralseite tief ausgeschnitten ist. Auf der Dorsalseite trägt dasselbe distal die Pfanne für einen einfachen Gelenkkopf der Tibia; des Kniegelenk ist

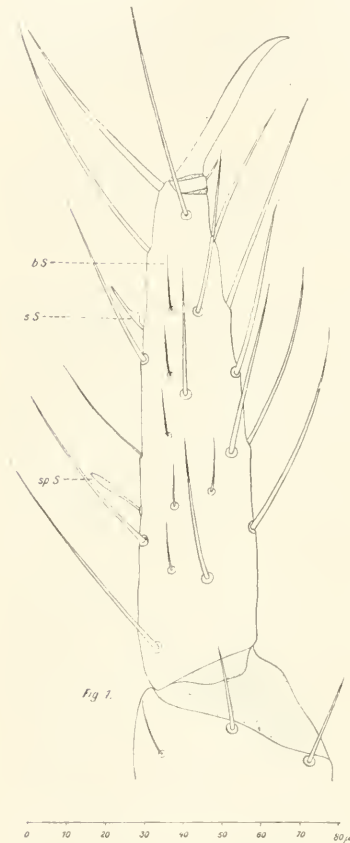


Fig. 1. *Accrentomon doderoi* ♂, Tarsus des Vorderbeines von hinten (außen).

Fig. 2. *A. doderoi* ♀, Tarsus des Hinterbeines von hinten.

hier also ein monocondyles Scharniergelenk. Da die Tibia proximal auf der Unterseite ebenfalls leicht ausgeschnitten ist, findet sich zwischen ihr und dem Schenkel eine breite Gelenkhaut ausgespannt. Dieselbe wird in der Mitte durch eine quergestellte schmale Chitinspange gestützt, welche beiderseits aber das Gelenk nicht erreicht. Die Tibia ist in ihrer Gestalt dem Femur sehr ähnlich; sie übertrifft dasselbe beim Vorderbein an Länge, ist aber am Mittel- und Hinterbeine wesentlich

kürzer. Ihr Gelenk mit dem Tarsus ist ebenfalls ein Scharniergelenk; da der Ventralausschnitt kleiner ist, fehlt die stützende Querspange. Die Gestalt des Tarsus ist schlank kegelförmig; er ist stets ungegliedert. Am Vorderbein trägt er außer seinen groben Borsten einige bemerkenswerte Sinneshaare. Auf der Dorsalseite steht etwa im proximalen Drittelungspunkt eine spatelförmige Sensille (*sp.S.*), und im distalen Drittelungspunkte findet sich eine weitere von mehr sensenförmiger Gestalt (*s.S.*); außerdem finden sich auf der Außen-(Hinter-)seite noch eine Reihe schlanker borstenförmiger Sensillen (*b.S.*). Der Prätarsus wird von einem schmalen, dorsal unterbrochenen Chitinringe gebildet, welcher distal die kräftige Klaue trägt. Dieselbe ist am Vorderbeine lang und anfangs gerade, mit leicht eingebogener Spitze, an den andern Beinen kürzer und gleichmäßig gebogen. Ein Empodium findet sich als kurzer Zapfen nur auf dem Prätarsus des ersten Beinpaares, von wo es durch Berlese schon als »Calcaneum« beschrieben wurde.

Die Beinmuskulatur von *Acerentomon*. Innerhalb der Coxa finden sich vier große Muskelsysteme, die eingelenkigen Heber und Senker des Trochanters und die zweigelenkigen Heber und Abductoren des Femur. Der Hauptkopf des *M. depressor trochanteris* entspringt am analen bzw. medialen Rande der Coxa; ein kleiner seitlicher Kopf, welcher in der Mitte des unteren Coxalteiles entspringt, vereinigt sich mit ihm, und beide setzen mit gemeinsamer Sehne etwa in der Mitte des ventralen Trochanterhalbringes an. Der *M. levator trochanteris* des Vorderbeines entspringt ebenfalls zum größten Teil am Anal(Medial-)rande der Hüfte und wird verstärkt durch ein kräftiges Bündel von der Mitte der Coxa. Seine Insertion liegt dorsal, diametral derjenigen des Senkers gegenüber. Beim zweiten und dritten Beinpaare war es mir nicht möglich, mit Sicherheit einen entsprechenden Muskel nachzuweisen; es setzt zwar am Außenrande der Trochanterbasis ein Muskelbündel an, doch schien es mir, als ob dasselbe nur aus dem Rumpfe käme und keine Fasern von der Coxa erhielte. Die Fasern des *M. levator femoris* sind sehr fein und entspringen unregelmäßig in Anzahl und Lage, im Gebiet des unteren bzw. vorderen Coxalrandes, apical bzw. lateral vom Ursprung der Trochantermuskeln. Als *M. remotor femoris* zuletzt betrachte ich ein Bündel, welches auf der Hinterseite am Basalrande des Femur, ventral vom Ansatz des *M. levator femoris* inseriert, und dessen Ursprung auf der Vorderseite der Coxa in der Nähe des Hüftgelenkcondylus nur undeutlich zu erkennen ist. Ich konnte dasselbe am ersten Beinpaare nicht auffinden, es mag dies aber daran liegen, daß es dort besonders fein und deshalb von Epithel und Bindegewebe verdeckt ist; sein Fehlen wäre sehr unwahrscheinlich. Die Zahl der Muskeln, welche vom Trochanter ausgehen, ist verschieden. Stets entspringt vorn ventral

von seinem Basalrande der Hauptanteil des *M. flexor tibiae*. Derselbe wird in allen Beinen verstärkt durch einen schmalen Kopf von der Ventralseite des Femur; im ersten Beinpaare kommt außerdem noch ein Kopf hinzu, welcher dorsal vom vorderen Hüftgelenkkopfe ausgeht. Er inseriert mit kurzer Sehne an der Basis der Tibia. Ebenfalls auf der Vorderseite am Basalrande des Trochanters entspringt ein Teil des *M. flexor tarsi (longus)*, und zwar im Vorderbein nur dorsal vom Condylus, in den beiden andern Beinen mit einem kleinen Kopfe unterhalb und einem großen oberhalb vom Gelenkkopfe. Verstärkt wird der Muskel stets durch einen Kopf von der Basis des Femur, sowie im Vorderbeine durch Fasern von der Hinterfläche des Femur (vielleicht handelt es sich bei letzterem nur um ein Kunstprodukt, da ich den Kopf nicht stets auffinden konnte). Das Vorderbein weist außerdem noch einen Tarsenbeuger mit dorsalen Ursprüngen auf, welchen ich als *M. flexor tarsi brevis* abgliedern möchte. Derselbe entspringt von dem vordersten Teile des Femur und mit einem zweiten Kopfe von der Basis der Tibia. Der Ansatz beider Flexoren liegt auf der Centralseite der Tarsenbasis. Von den Muskeln des Femur ist schon gedacht der femoralen Partien des *M. flexor tibiae* und *M. flexor tarsi (longus)*. Es kommt hinzu ein Teil des *M. flexor praetarsi*, von welchem mehr oder weniger Fasern auf der Rückseite des Schenkels entspringen: beim ersten Beinpaar konnte ich ihn in mehreren Präparaten nicht auffinden. Die Tibia schließlich stellt noch einige Bündel zum *M. flexor praetarsi*, welche in verschiedener Anzahl dorsal entspringen und zu der unter dem *M. flexor tarsi brevis* hindurchziehenden Krallensehne führen. Die Krallensehne selbst setzt mit deutlicher Verdickung ventral am Prätarsus bzw. seiner Streckplatte an. Der Tarsus zeigt keine Muskelursprünge mehr.

Von den Abweichungen meiner Darstellung gegenüber derjenigen Berleses möchte ich nur die folgenden hervorheben. Das Coxotrochanteralgelenk von *Acerentomon* ist, gleich den Hüftgelenken der meisten Ateloceraten, ein dicondyles Scharniergelenk. Berleses Abbildungen (Fig. 17, 62, 115, 116) zeigen dagegen einen direkten Zusammenhang zwischen Schenkelring und Hüfte auf der Innenseite. Augenscheinlich handelt es sich aber dabei nur um ein Versehen, da im Texte (S. 19) ausdrücklich von zwei Gelenken gesprochen wird. Eine Verschmelzung von Trochanter und Hüfte wäre ja auch außerordentlich überraschend, da diese dem Basipodit (Börner 1903), jener aber dem Telopodit angehört und eine Trennung dieser beiden Hauptteile des Beines kaum irgendwo fehlen dürfte. Das Vorhandensein eines »taloncino«, eines Fortsatzes des Tarsus, welcher die Biegung des Prätarsus hemmen soll, ließ sich nicht bestätigen. An der Muskulatur fällt der

vollständige Mangel von Streckern im Telopodit auf. Berlese bildet dagegen einen *M. abductor tibiae* und einen *M. abductor unguis* ab. Das Vorhandensein des ersteren ist unmöglich wegen der dorsalen Lage des Condylus. Der zweite würde eine einzigartige Bildung darstellen, da sonst niemals ein Strecker des Prätarsus vorkommt (Dahl, Ockler gegen Straus-Dürckheim u. a.). Beide ließen sich denn auch in keinem meiner Präparate nachweisen.

Die Beingliederung von *Eosentomon*. Im wesentlichen schließt sich die Beingliederung von *Eosentomon* derjenigen an, welche von *Acerentomon* beschrieben wurde. Der Gesamteindruck der Beine ist, daß dieselben hier bedeutend schlanker und länger sind. Die Gelenke gestatten überall eine größere Beweglichkeit.

Die Subcoxa möchte ich zunächst außer acht lassen, ihre Articulation entspricht derjenigen von *Acerentomon*. Die Coxa des ersten Beinpaars ist längsoval, fast doppelt so lang wie breit. Ihr Ansatz ist ebenso wie bei *Acerentomon*; der Innenteil ist auch hier schmal, entsprechend den dorsolateralen Teilen an den beiden andern Beinpaaren. Die vier hinteren Hüften gleichen völlig denen von *Acerentomon*. Der Trochanter ist an allen Beinen verhältnismäßig etwas länger. Am vorderen Beinpaare fällt sein außerordentlich geringer Durchmesser gegenüber dem des Schenkels auf. Die Gelenke des Trochanters mit Coxa und Femur gleichen denen von *Acerentomon*. Das Femur ist eine gestreckte, distalwärts etwas erweiterte Röhre, nur am Vorderbeine wird es nahezu keulenförmig. Die Tibia gleicht in der Gestalt dem Femur und ist am ersten Beinpaar länger, am zweiten und dritten bedeutend kürzer als dasselbe. Die Ausschnitte auf der Ventralseite der distalen Ränder sind wesentlich größer als bei *Acerentomon*, und bieten so auch eine größere Bewegungsfreiheit der Gelenke. Die Spange im Kniegelenk ist vorhanden und trägt eine kurze Borste. Der Tarsus der hinteren Beinpaare ist lang und schlank, nach vorn gleichmäßig verjüngt, eingliedrig und zeigt keine Sinnesborsten. Der Vordertarsus ist etwas komplizierter gebaut. Seine Gestalt ist lang spindelförmig, in der Mitte ein wenig erweitert. Kurz vor dem Prätarsus ist ein kleines zweites Glied abgetrennt, von dem sich auf der Dorsalseite proximal und distal wiederum je ein borstentragendes Chitinblättchen abgeschnürt haben. Da die letzteren keine Ringe bilden, möchte ich sie nicht als besondere Glieder betrachten, trotzdem sie vielleicht solchen entsprechen.

Von Sinneshaaren lassen sich drei verschiedene Arten unterscheiden. Auf der Mitte des Tarsus steht eine einzelne spatelförmige Sensitive (*sp.S*), welche derjenigen von *Acerentomon* homolog ist. Distal von ihr finden sich auf der Außen(Hinter-)seite vier kolbenförmige

Sensillen (*k.S.*), von denen die proximale und die am weitesten dorsal gelegene sehr schlank und borstenähnlich, die beiden distal-ventral stehenden etwas dicker sind. Im mikroskopischen Bilde sind die beiden letztgenannten rasch und leicht, die andern etwas schwieriger anzufinden. Rimsky-Korsakow benutzte ihr Vorhandensein zur Diagnose von *Eos. silvestrii*, doch finden sie sich ebenso auch bei den andern Species. Die dritte Form von Sinneshaaren wird repräsentiert durch eine lanzettförmige Sensille (*l.S.*) auf dem distalen Schnürstück des zweiten Tarsalgliedes. Es ist dies eine lange schlanke Borste, welche terminal etwas erweitert und vor der Erweiterung etwas geknickt ist. Der Prä-tarsus hat die typische Gestalt und besteht aus einem unvollständigen

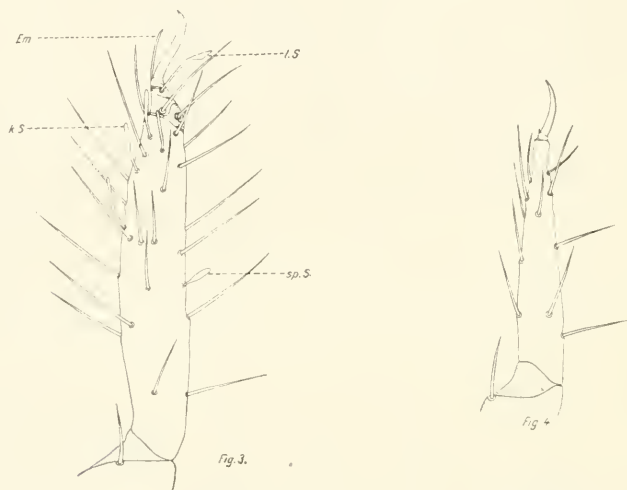


Fig. 3. *Eosentomon germanicum* ♂, Tarsus des Vorderbeines von hinten.

Fig. 4. *E. germanicum* ♂, Tarsus des Hinterbeines von hinten.

Ringe, welcher distal die Klaue, ventral das Empodium trägt: das Empodium ist beim Vorderbeine sehr lang, bei den Hinterbeinen dagegen nur durch ein kurzes Spitzchen angedeutet; die Klauen gleichen denen von *Acerentomon*.

Die Beinmuskulatur von *Eosentomon*. Wie die Gliederung der Beine, schließt sich auch ihre Muskulatur eng an die Verhältnisse an, wie sie sich bei *Acerentomon* fanden. Trotzdem bestehen eine Reihe von interessanten Abweichungen zwischen beiden Gattungen. In der Coxa liegen die Ursprünge von vier Muskeln. Der *M. depressor trochanteris* entspringt in der Anal- bzw. Medialecke der Hüfte; er verläuft als einfaches Bündel zum ventralen Proximalrande des Trochanters und wird nur im ersten Beinpaare verstärkt durch einige Fasern, welche ventral von der Mitte des Coxalrandes herkommen. Der

M. levator trochanteris verläuft von der gleichen Ursprungsstelle wie der Senker, als einfacher Strang zum dorsalen Teil des Trochanterandes. Die feinen Fasern des *M. levator femoris* entspringen vom ventralen bzw. apicalen Rande der Hüfte und inserieren dorsal an der Femurbasis. Der *M. remotor femoris longus* schließlich entspringt vor dem vorderen Condylus des Hüftgelenkes und inseriert am hinteren Teile des Femur. Vom Trochanter an herrschen wesentliche Unterschiede zwischen dem ersten und den beiden andern Beinpaaren. Aus diesem Grunde beschreibe ich zunächst im Zusammenhange die Verhältnisse im zweiten und dritten Beinpaare, weil dieselben fast völlig denjenigen bei *Accerentomon* entsprechen. Auf der Vorderseite des Trochanters entpringt hier der Hauptteil des *M. flexor tibiae* mit einem Kopfe ventral und einem dorsal vom Hüftgelenkcondylus. Verstärkt wird er durch je einen feinen Faserzug ventral und dorsal vom basalen Teile der Schenkelwand; sein Ansatz liegt an der Basis der Schiene. Dorsal vom Schienenbeuger entspringt am Trochanter als kräftiges Bündel der *M. flexor tarsi*, welcher ohne irgendeinen Zuschuß durch Trochanter, Femur und Tibia zur Tarsenbasis verläuft. Im Femur entspringt außer den erwähnten beiden Köpfen des Schienenbeugers dorsal nahe der Spitze ein Teil des *M. flexor praetarsi*. Derselbe wird dann verstärkt durch mehrere Muskelzüge, welche von der Dorsalseite der Tibia ausgehen und sich schräg an die lange Krallensehne ansetzen. Diesen etwas komplizierten Verhältnissen stehen sehr einfache und klare im Telopodit des Vorderbeines gegenüber. Im Trochanter fand ich nur einen einzigen Muskel, den *M. remotor femoris brevis*, dessen Ursprung hinter dem vorderen Gelenkhöcker des Hüftgelenkes und dessen Insertion am Hinterrande der Femurbasis liegt. Am Basalrande des Femur entspringt auf der Vorderseite der lange Kopf des *M. flexor tibiae*, mit dem sich ein etwa gleich starker Kopf von der Rückenseite des Femur vereinigt; beide Teile inserieren mit gemeinsamer Sehne ventral an der Basis der Tibia. Vom distalen Teile des Femur entspringt dorsal der Hauptanteil des *M. flexor tarsi*, mit welchem sich einige Muskelbündel aus der proximalen Hälfte der Tibia vereinigen. Ausschließlich in der Tibia entspringt endlich auf deren Rückenseite in der distalen Hälfte der *M. flexor praetarsi*, dessen lange Krallensehne sich durch die Tarsalglieder hindurch bis zu dem kleinen Prätersus verfolgen läßt.

Beim Vergleiche von *Accerentomon* und *Eosentomon* ergeben sich einige Unterschiede, auf deren wichtigste ich kurz hinweisen möchte. Abgesehen von dem mutmaßlichen Mangel eines *M. levator trochanteris* bei *Accerentomon*, stimmen die hinteren Beinpaare beider Gattungen in der Hauptsache miteinander überein; bemerkenswert ist nur der



Abkürzungen (für alle Figuren). *Co.*, Coxa; *Fe.*, Femur; *In.*, Intercalarspange; *Pr.*, Prätersus; *S*_(1,2), Schnürstücke des Tarsus; *Ta*_(1,2), Tarsus; *Ti.*, Tibia; *Tr.*, Trochanter; *Em.*, Empodium; *Gh.*, Gelenkhöcker; *Ks.*, Krallenselne; *b.S.*, borstenförmige Sensillen; *k.S.*, kolbenförmige Sensillen; *l.S.*, lanzettförmige Sensille; *s.S.*, sensenförmige Sensille; *sp.S.*, spatelförmige Sensille; *de.tr.*, M. depressor trochanteris; *fl.pr.*, M. flexor praetarsi (Klauenmuskel); *fl.ta.br.*, M. flexor tarsi brevis; *fl.ta.l.*, M. flexor tarsi longus; *fl.ti.*, M. flexor tibiae; *le.fe.*, M. levator femoris; *le.tr.*, M. levator trochanteris; *re.fe.br.*, M. remotor femoris brevis (M. rotator femoris); *re.fe.lo.*, M. remotor femoris longus.

Fig. 5. *Accrentomon doderoi*, Muskulatur des Vorderbeines, von vorn gesehen.

Fig. 6. *A. doderoi*, Muskulatur des Mittelbeines.

Fig. 7. *A. doderoi*, Muskulatur des Hinterbeines.



Fig. 8. *Eosentomon germanicum*, Muskulatur des Vorderbeines.

Fig. 9. *E. germanicum*, Muskulatur des Mittelbeines.

Fig. 10. *E. germanicum*, Muskulatur des Hinterbeines.

abweichende Bau des *M. flexor tarsi*, welcher bei *Eosentomon* nur vom Trochanter entspringt, während er bei *Accerentomon* von der proximalen Schenkelwand Verstärkungen erhält. Etwas größer sind die Verschiedenheiten zwischen den vorderen Extremitäten.

Hier ist augenscheinlich *Eosentomon* zu einem höheren Grade der Spezialisierung gekommen, während die Muskulatur von *Accerentomon* noch ungefähr der in den andern Beinen entspricht. Im Basipodit prägen sich noch keine Unterschiede aus, dagegen spielen dieselben im Trochanter eine gewisse Rolle. Einmal ist hier bei *Eosentomon* ein eigner Muskel entwickelt, *M. remotor femoris brevis*, vermutlich entstanden durch Abspaltung von *M. remotor femoris (longus)* und wohl homolog mit dem *M. rotator femoris* höherer Insekten. Dann aber weicht auch die lange Muskulatur des Telopodit von derjenigen der hinteren Beinpaare ab. Bei den Vorderbeinen von *Accerentomon* ist zwar den andern gegenüber schon eine merkliche Reduktion derselben eingetreten, doch entspringen die Beuger von Schiene und Tarse wenigstens noch im Trochanter. Bei *Eosentomon* sind die Ansätze der langen Muskeln ganz in das Femur verschoben, so daß im Trochanter nur der Remotor entspringt. Eine direkte Folge dieser abweichenden Verteilung kommt in der leichten Verletzbarkeit zum Ausdruck, indem die Vorderbeine im Leben sowohl, wie besonders am fixierten Tiere außerordentlich leicht im Trochanterofemoralgelenke abbrechen. Daß der Ursprung des Klauenbeugers ganz auf die Tibia beschränkt ist, wird bei dem Vergleiche direkter und indirekter Muskeln berührt. Von der Mehrgliedrigkeit des Vordertarsus bei *Eosentomon* lassen sich Vorstufen bei *Accerentomon* nicht finden, wohl aber bei den hinteren Beinen von *Eosentomon*, da hier ein schlankes, dünner chitinisiertes Endstück deutlich abgesetzt ist, ohne allerdings vollständig abgeschnürt zu sein.

Nach Erledigung dieser speziellen Verhältnisse möchte ich noch einige allgemeinere Fragen berühren, die notwendigerweise mit in den Kreis der Betrachtung gezogen werden mußten.

Das monocondyle Scharniergelenk. Die Kniegelenke der Ateloceraten sind stets echte Scharniergelenke. Dieselben sind in der Regel dicondyl, d. h. am Ende der articulierenden Glieder befinden sich lateral zwei Gelenke, deren Achsen gleich sind. Börner (1902) machte darauf aufmerksam, daß diese beiden Gelenke die Tendenz zeigen, dorsalwärts sich zu verschieben und sich auf diese Weise einander zu nähern oder zu verschmelzen. Bei den Proturen findet sich nun ein derartiges »monocondyles« Scharniergelenk, dessen einziger dorsaler Gelenkkopf bloß etwas breiter ist. Nach Börners Auffassung wäre jedenfalls anzunehmen, daß dieser einfache Condylus aus der Verschmelzung zweier lateraler Condylen entstanden sei. Ich glaube (mit

Verhoeff), daß die Reihe in umgekehrtem Sinne zu lesen ist. Primär ist ein einfacher dorsaler Gelenkkopf vorhanden, welcher erst im Laufe der weiteren Entwicklung sich teilt und dessen Teilungsprodukte seitlich herunter wandern. Mit dieser Betrachtungsweise scheint mir auch die Verteilung der Muskulatur im Einklang zu stehen.

Es ist ganz selbstverständlich, daß bei einem Exoskelet ein einfacher Condylus die Anbringung von Extensoren unmöglich macht, da jeder Muskelzug von innen her eine Flexion zur Folge hat. Dementsprechend finden sich auch bei den Proturen, wie erwähnt, nur Flexoren im Telopodit. Dies Verhalten möchte ich als primitiv betrachten und stütze mich dabei auf die Art der Nervenversorgung.

Genauere Untersuchungen über die Innervationsverhältnisse der Beine liegen bei niederen Insekten noch nicht vor; ich beziehe mich daher nur auf die Angaben, welche Holste (1910) über die Imago von *Dysticus* macht. Aus diesen erhellt einmal, daß die Muskulatur des Basipodit von andern Nerven versorgt wird als diejenige des Telopodit, und dann, daß sämtliche Muskeln des Telopodit (Strecker und Beuger) von dem gleichen Stamme, dem N. ischiadicus innerviert werden. Hieraus scheint mir zu entnehmen zu sein, daß die gesamten Muskeln des Telopodit zueinander in engerer Beziehung stehen, als zu denen des Basipodit, und daran darf man die Vermutung knüpfen, daß phylogenetisch die Muskeln des Telopodit sich aus einem Komplex entwickelt haben, der bereits von den Ursprungsteilen der Basipoditmuskulatur getrennt war. Demgemäß wären also nicht die Strecker des Telopodit und die Heber des Basipodit, bzw. die Beuger und Senker, durch Aufspaltung eines ursprünglich gemeinsamen Stratum entstanden zu denken, sondern es wären vielmehr die Beuger und Strecker des Telopodit als Abkömmlinge eines gemeinschaftlichen Stratum zu betrachten, von welchem gewisse Teile einen Funktionswechsel erlitten. Die Frage, welches der beiden Muskelsysteme des Telopodit älter sei, wird jedenfalls zugunsten der Beuger zu entscheiden sein, da durch ihre Tätigkeit die lateralen Beinausstülpungen gegeneinander bewegt und so als Klammerorgan brauchbar wurden. Es ist also anzunehmen, daß die Extensoren sekundär aus den Flexoren sich entwickelt haben. Sie spalteten sich ab, als Größe und Gewicht ein automatisches Strecken bzw. Heben der distalen Beinpartie nicht mehr gestatteten, als eine sichere Bewegung erforderlich wurde, und als die um ihretwillen erfolgte Teilung des dorsalen Gelenkkopfes die Anbringung von Streckern erlaubte. Besitzen also die Proturen Beine, in deren Telopoditen sich nur Flexoren finden, so ist dies zweifellos ein primitives Merkmal. Sie haben dasselbe gemeinsam mit gewissen Hexapoden, Chilopoden und Progoneaten (Börner, Verhoeff); ob es sich dabei stets um primäre

Verhältnisse oder um sekundäre Vereinfachungen handelt, muß unentschieden bleiben; für die Proturen ist jedoch wohl das erstere wahrscheinlicher. Vielleicht darf man in der Abspaltung des *M. flexor tarsi brevis* den ersten Schritt zur Ausbildung eines Extensors erblicken; ein Beweis dafür läßt sich jedoch vorerst nicht erbringen.

Die Streckung der Beingelenke ohne Muskelkraft. Fehlen bei einem Gelenke die Extensoren, so muß ihre Funktion von andern Einrichtungen übernommen werden, welche die Flexion, nachdem sie ihren Dienst geleistet hat, wieder rückgängig machen. Als Faktoren kommen in diesem Falle zwei Kräfte in Frage, nämlich der Druck der Körperflüssigkeit und die Elastizität des Chitins. Die Wirkungsweise der letzteren läßt sich besonders klar am Femorotibial- und Tibiotarsalgelenke der Proturen erkennen und soll deshalb kurz erläutert werden.

Betrachtet man eines der genannten Gelenke von der Seite, so sieht man, daß bei völlig ausgestreckter Extremität die Gelenkhaut ventral eine gleichmäßig gewölbte Fläche bildet. Diese kuppelartige Gestalt der Gelenkhaut ist als ihre Normallage zu betrachten, und das Bestreben, in dieselbe zurückzukehren, ist es, welches die Streckung des Gelenkes bewirkt. Vergleichen kann man den Vorgang etwa mit der Wirkung des Gummiballes an einem Handgebläse, welcher nach der Kompression infolge der Biegungselastizität des Kautschuks seine ursprüngliche Gestalt wieder aufzunehmen bestrebt ist und dabei Luft aufsaugt, um den verminderten Druck in seinem Innern auszugleichen. Wie der Ball, sucht die bei der Beugung zusammengefaltete Gelenkhaut sich wieder zu glätten, während die weiten Öffnungen der Beinglieder einen sofortigen Ausgleich des Druckes ermöglichen. Daß das Einpressen des Blutes (Dahl) nicht das Primäre ist, geht aus Versuchen an zerschnittenen Tieren hervor: dieselben bewegen ihre Extremitäten in gleicher Weise, wie die unversehrten, trotzdem der Druck im Tier und in der umgebenden Flüssigkeit gleich ist. Wird nun infolge zu weiter Exkursion des Gelenkes die Wölbung der Gelenkhaut zu lang, bzw. zu flach, so liegt die Gefahr nahe, daß die Elastizität nicht mehr zur Streckung ausreicht. In diesem Falle muß eine Gliederung der Kuppel eintreten, um die gemeinsame Fläche in zwei kleinere stärkere Wölbungen zu teilen. Zu dem Ziel ist im Kniegelenk der Proturen die halbmondförmige Spange dickeren Chitins eingeschaltet, welche die Gelenkhaut in der Mitte versteift, und an deren sekundärem Charakter nach dem Gesagten nicht mehr zu zweifeln ist.

Wie man sieht, ist es also die verhältnismäßig große Biegungselastizität des Chitins, welche die Extension besorgt. Es kommt demnach nicht die Dehnungselastizität in Frage, welche beim Chitin an und für sich schon zu klein ist, um von praktischer Bedeutung

zu sein. Wenn also Ockler² beim Tarsoprätarsalgelenke von einer Streckung durch die Kontraktion der elastischen Haut spricht und Dahl² daneben den Blutdruck wirken läßt (letzteres experimentell widerlegt von Graber und Ockler), so ist diesen Angaben mit einigen Bedenken entgegenzutreten.

Das Gelenk zwischen Tarsus und Prätarsus zeigt übrigens bei den Proturen einen ganz ähnlichen Bau, wie ihn Ockler und de Meijere für andre Insekten schildern. Nur insofern weicht es etwas ab, als die ventrale Gelenkhaut keine verdickten Teile (Gleit- und Streckplatte) erkennen läßt.

Direkte und indirekte Muskeln des Beines. In einer umfassenden Arbeit über Tracheatenbeine unterscheidet Verhoeff (1903) drei große Gruppen von Muskeln: A Klauenmuskeln, B indirekte Wandmuskeln oder Brückenmuskeln, C direkte Wandmuskeln. Diese Gliederung erscheint nicht ganz einwandfrei, da die drei verglichenen Begriffe nicht gleichwertig sind. Direkte und indirekte Muskeln sind morphologische Begriffe, Klauenmuskel ist aber ein topographischer. Es können daher nur die Bezeichnungen direkte und indirekte Muskeln beibehalten werden.

Gelegentlich wird nahezu jeder Muskelkopf als eigener Muskel bezeichnet, so daß man z. B. zu einer größeren Anzahl von Krallenmuskeln (Verhoeff) gelangt. Vielleicht ist es besser, alle Muskelbündel, die mit gemeinschaftlicher Sehne inserieren (und gleichartig innerviert werden) als einen Muskel aufzufassen. Dafür, daß dieser Modus empfehlenswert ist, sprechen unter anderm die vorliegenden Verhältnisse am Proturenbein; denn daß ein Muskelkopf ausfällt (M. flexor tarsi, cap. trochantericum bei *Eosentomon*, Vorderbein) ist leichter zu verstehen, als der Mangel eines ganzen Muskels. Auch die verschiedene Anzahl aus einem Beingliede entspringender Muskelbündel müßte sonst als Reihe von besonderen Muskeln betrachtet werden, während die Erklärung als Aufspaltung in mehrere Köpfe auf der Hand liegt. Die Zahl der Köpfe ist vergleichend-anatomisch von geringerer, die der Muskeln aber von großer Bedeutung.

Die durch die Bestimmung nach dem Ansatz bedingte Auffassung von der Zusammengehörigkeit zahlreicher Bündel zu einem Muskel führt

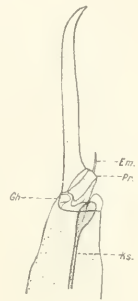


Fig. 11.

Fig. 11. *Acentomon doderi*, Prätarsalgelenk.

² Die betreffenden Stellen lauten: »Hört alsdann der Zug auf, so tritt die zurückgedrängte Blutflüssigkeit wieder vor und treibt, in Verbindung mit der sich wieder kontrahierenden elastischen Haut, die Streckplatte aus dem Inneren des Tarsengliedes hervor« (Dahl, S. 154); »Als ich nun an der Sehne zog, sah ich deutlich, wie beim Nachlassen des Zuges die elastische Haut sich kontrahierte und die Streckplatte vorschob« (Ockler, S. 234).

zu einer weiteren Einteilung der Muskeln in einköpfige und mehrköpfige. Sie ist an und für sich, wie schon erwähnt wurde, ohne besonderes Interesse; sie gewinnt aber an Bedeutung, wenn man sie in Beziehung mit der zuerst gegebenen Einteilung in direkte und indirekte Muskeln bringt.

Direkt ist derjenige Muskel, welcher von einem Gliede zu dem benachbarten geht und nur ein Gelenk überspannt; indirekt ist derjenige, welcher mindestens ein Glied überspringt und in seinem Verlaufe zwei oder mehrere Gelenke überspannt. Ein einköpfiger Muskel muß nun entweder direkt oder indirekt sein; ein mehrköpfiger kann aber an mehreren Gliedern zugleich entspringen; er ist dann weder direkt noch indirekt zu nennen und repräsentiert somit eine dritte Modifikation, die man als komplex bezeichnen kann.

Aus solchen komplexen Muskeln sind nun jedenfalls die direkten und die indirekten Muskeln des vollentwickelten Beines entstanden zu denken. Bleibt von einem komplexen Muskel (der seine Entstehung einer Gelenkbildung zwischen den Köpfen eines mehrköpfigen Muskels zu verdanken hat) bei Atrophie der Köpfe in einem benachbarten Gliede nur der Ursprung in einem ferner gelegenen erhalten, so entsteht ein indirekter Muskel; werden die Köpfe bis auf diejenigen im Nachbargliede reduziert, so erhält man einen direkten. Daß diese Entstehung einige Wahrscheinlichkeit für sich hat, lehren die Verhältnisse bei den Proturen, obschon sie nicht als direkte Belege bezeichnet werden können. Immerhin zeigt die Reduktion des femoralen Kopfes am *M. flexor tarsi* der Hinterbeine von *Eosentomon* die Umwandlung eines komplexen in einen indirekten Muskel. Die entgegengesetzte Entwicklung, Reduzierung der langen Köpfe, läßt sich dagegen schön am Vorderbein von *Eosentomon* erkennen. Dieser Fall bietet auch deshalb einiges Interesse, weil die Gründe für diese Veränderung — welche im Gegensatz zu den Verhältnissen bei pterygoten Insekten steht — offen zutage treten.

Die praktische Bedeutung dieser Reduktion liegt nämlich in der auf diese Weise erreichten größeren Beweglichkeit der Extremität. Fehlen Strecker, welche als Antagonisten wirken können, so hat die Kontraktion eines indirekten oder komplexen Flexors die Beugung sämtlicher von ihm überspannten Gelenke zur Folge, denn nur der direkte Muskel gestattet die Bewegung eines Gliedes für sich; in diesem Falle ist also Eingelenkigkeit oder wenigstens möglichste Verminderung langer Köpfe als die höchste Entwicklungsstufe zu betrachten. Sind dagegen Extensoren vorhanden, welche die Beugung proximaler Gelenke hindern können, so ist Mehrgelenkigkeit bei proximaler Verlagerung der contractilen Substanz wegen der günstigeren Gewichtsverteilung das Vorteilhafteste (*M. flexor praetarsi* der meisten höheren

Insekten³⁾. — Mit der Beugung aller passiven Gelenke ist es auch in Verbindung zu bringen, daß die langen Trochantermuskeln alle auf der Vorderseite ansetzen, denn bei einer Insertion auf der Rückseite würde ihre Kontraktion stets auch die Beugung der Trochanterofemoralsyndese zur Folge haben.

Ergebnisse für die Beurteilung der systematischen Stellung der Proturen. Die Zahl und die Gestalt der Beinglieder entsprechen völlig denjenigen am Typus des Hexapodenbeines. Die Abweichungen davon sind teils primitiver, teils sekundärer Natur. Als primitiv ist das Vorhandensein monocondyler Scharniergelenke zwischen Femur, Tibia und Tarsus zu betrachten; sekundär ist die Ausbildung eines (vorderen) Condylus an der Syndese zwischen Trochanter und Femur des ersten Beinpaars, sowie die Einschaltung einer Stützspange im Kniegelenk. Die eigne Muskulatur des Basipodit entspricht ganz derjenigen der meisten Insekten. Die Muskulatur des Telopodit ist primitiver, indem hier noch die Strecker fehlen; die Beuger dagegen stimmen mit denen im Insektenbein überein. Es hat also die Untersuchung der Beine nichts ergeben, was gegen die Einreihung der Protura in die Klasse der Insekten sprechen würde, vielmehr hat sie dazu die Berechtigung wiederum bestätigt.

Zitierte Literatur.

- Berlese, A., Monografia dei Myrientomata. Redia VI. 1909. p. 1—182.
 Börner, C., Die Gliederung der Laufbeine der Atelocerata Heymons. Sitz. Ber. Ges. Nat. Freunde, Berlin, 1902. S. 205—229.
 —, Die Beingliederung der Arthropoden, III. Verh. Ges. Nat. Freunde, Berlin, 1903. S. 292—341.
 —, Zur Klärung der Beingliederung der Ateloceraten. Zool. Anz. XXVII. 1904. S. 226—243.
 Dahl, F., Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Funktionen der Insektenbeine. Arch. Nat. Gesch. L. 1884. S. 146—193.
 Graber, V., Über die Mechanik des Insektenkörpers. Biol. Centr. Bl. IV. 1885. S. 560—570.
 Holste, G., Das Nervensystem von *Dytiscus marginalis*. Zeitschr. wiss. Zool. XCVI. 1910.
 Meijere, J. C. H. de, Über das letzte Glied der Beine bei den Arthropoden. Zool. Jahrb. Anat. XIV. 1901. S. 417—476.
 Ockler, A., Das Krallenglied am Insektenfuß. Arch. Nat. Gesch. LVI. 1890. S. 221—262.
 Rimsky-Korsakow, M., Über die Organisation der Protura Silvestri. Trav. Soc. Imp. Nat. St. Pétersbourg. XLII. 1911. S. 1—24.
 Silvestri, F., Descrizione di un novo genere di insetti apterigoti, rappresentante di un novo ordine. Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici. I. 1907. p. 296—311.
 —, Descrizioni preliminari di varii Artropodi, specialmente d'America. II. Real. Acc. inc. XVIII. 1909. p. 7—10.

³ Damit erledigt sich auch die Verschiedenheit in der Auffassung über die Reduzierung des Krallenmuskels (*M. flexor praetarsi*), welche Verhoeff (1903, S. 99) betont.

- Straus-Dürckheim, H., *Considérations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés*, Paris 1828, (p. 161).
- Verhoeff, K. W., *Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Thorax der Insekten*. Nova Acta LXXXI. 2. 1902. S. 65—109.
- . Über Tracheaten-Beine. III. Progoneata. Verh. Ges. Nat. Freunde. Berlin. 1903. S. 82—103.
- . Über Tracheaten-Beine. IV. Chilopodenbeine und Muskelgesetze. V. Über Insektenbeine mit besonderer Berücksichtigung der Tarsuskleinheit. Nova Acta 1903. LXXXI. 4. S. 211—249.

2. *Nectonemertes japonica*, a new Nemertean.

By Eleanor A. Foshay.

(With 3 figures.)

eingeg. 5. Mai 1912.

In 1906 Dr. Harold Heath secured from Mr. Alan Owston in Yokohama, Japan, six specimens of a new species of the peculiar nemertean genus *Nectomertes*. Two of these are badly mutilated, but the others, originally preserved in formaldehyde, are in a good state of preservation, and furthermore are so constant in their plan of organization, and at the same time so distinctly different from other known species that a brief description is given in the following paragraphs. The only other species taken in the Pacific is *N. pelagica*, off the coast of California, and while it bears a superficial resemblance to the species under consideration there are several marked differences that serve to distinguish them.

From the data supplied by several authors it would appear that the members of this genus are free swimming though nothing accurate is known concerning the depth at which they occur. Verrill¹ especially has called attention to the fish-like shape of the body that appears to be an adaption to a pelagic existence; Joubin² speaks of one captured in a vertical net; and the one described by Cravens and Heath³ gives evidence of living between intermediate depths and the surface. The species under consideration was taken in the vicinity of Misaki, Japan, but no depth is recorded, and accordingly we are left in ignorance concerning their mode of capture and their habitat. It is interesting to note however that they were associated with several hydro-medusae and pteropods, and consequently appear to have been captured with some close mesh net and not with a dredge, but such indications are a slender reed to rest upon in deciding whether the species is truly pelagic.

¹ The Marine Invertebrates of New England. Trans. Conn. Acad. Vol. 8. 1892.

² Note sur une nouvelle Némerte pélagique (*Nectonemertes grimaldi*). Bull. Mus. océanograph. Monaco. No. 20. 1904.

³ A new species of *Nectonemertes*. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontog. Bd. 23. 1906.

In a preserved state the specimens are yellowish white and sufficiently translucent to enable one to distinguish the more important systems of organs. The chief measurements are, total length of body 2.3 cm, length of head at level of cirri 5 mm, greatest width of head 5 mm, greatest width of body 7 mm, length of cirri 4 mm, thickness of head and body 2 mm.

The epithelial covering of the body was entirely lacking, having become dislodged probably as it was brought to the surface. The stratified basement membrane exists with essentially the same characteristics that are met with in *N. pelagica*. The body wall, with its outer circu-

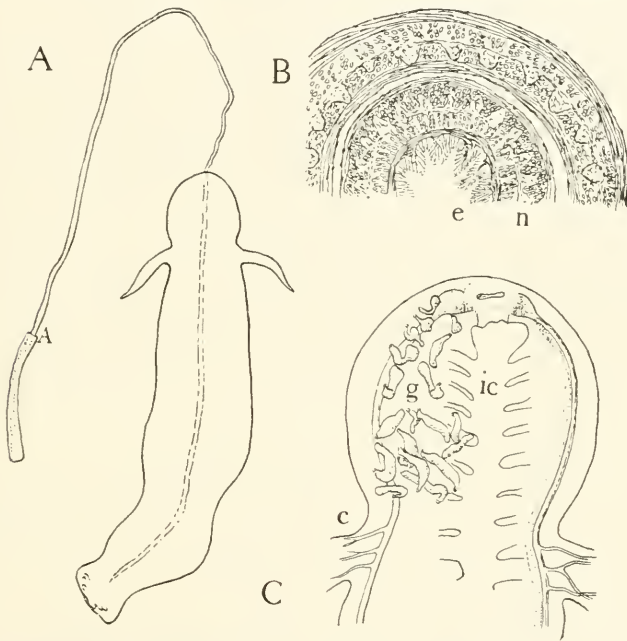


Fig. 1 A. *Neetonemertes japonica* \times . — B. Section through partially evaginated proboscis (terminal portion in A). *e* glandular epithelium with connective tissue layer beneath, outside of which are longitudinal muscles divided by nerve plexus (*n*); beyond this is the circular layer covered by epithelium. In the outer proboscis tube the layers occur in inverse order. — C. anterior end of body, showing mouth, coecum (*ic*), reproductive glands (*g*), blood vessel (stippled out line), brain and ganglionic cords some of whose fibers enter the cirri (*c*).

lar and inner longitudinal and indistinct diagonal sheet of muscles, is likewise similar in the two species.

In Verrill's specimens of *N. mirabilis* mention is made of the proboscis, and it is represented in his figures, but no mention has ever been made regarding its histological characters. In other species captured

subsequently there is likewise no description bearing on the subject. In some instances, at least, this has been due to the fact that this organ has been dislodged, owing possibly to rough handling in the trawl or dredge or to violent muscular contractions on the way to the surface. In two of the specimens in hand the proboscis is intact, and in one case is almost completely extended. This last named example was carefully cleared, and subsequently the proboscis was completely sectioned, but there is absolutely no trace of any stylet. It is possible that such a structure may have disappeared, owing to decomposition of the formaldehyde, but this would not remove the muscular or connective tissue to which it is attached in other metanemerteans. From first to last the proboscis is a circular tube, without special modifications.

In cross sections the proboscis conforms closely to the metanemertean type. The external epithelial covering is faintly distinct here and there as an excessively thin sheet, but its finer details are not sufficiently marked to warrant a description. Beneath this layer is the longitudinal set of muscles separated into two divisions by the nervous layer. The outermost division stains more darkly than those of the outer division, but otherwise there appears to be no essential difference between them. The proboscidial nerves, numbering approximately 22, are fairly well defined in certain localities, and the fibers passing from them form the usual plexus. The inner layer of circular muscles is well defined in the forward division of the proboscis, but in the succeeding glandular section it is absent or reduced to a very few fibers more or less buried in the connective tissue stroma that supports the lining, glandular epithelium. This last named layer has been dislodged in most places, and the component cells are accordingly ill-defined. They agree however in being slender elements, with sub-central nuclei, and distally contain quantities of a darkly staining secretion after treatment with Delafield's haematoxylin. The lining epithelium of the anterior, non-glandular section of the proboscis consists of a thin sheet of cells, without distinct boundaries, resembling closely those bounding the outer proboscidial surface.

As in other species of the genus the digestive tract conforms to the metanemertean type. The mouth is distinct from the proboscis, but in the position of the stomach, pylorus and intestine with its anterior coecum the resemblance is decided. The mouth cavity is comparatively large, though its highly folded walls obliterate the lumen to some extent, while the oesophagus is extremely limited in length. Posteriorly this leads into a stomach of slender outline that about opposite the level of the posterior border of the cirri unites with the intestine. This last named organ bears a close resemblance to what exists in *N. pelagica*,

the most apparent difference being that the coecum bears eight pairs of diverticula while there are six in *N. pelagica*.

The nervous and circulatory systems resemble very closely the California species and demand no especial description.

Concerning the reproductive system there are some features that appear to be of specific value. Heath and Cravens have shown that the so-called cephalic glands are in reality reproductive organs, and in every specimen examined by them they proved to be testes. The same is true in the present instance. Every one of the six specimens are males, and we are left to imagine the habits and the habitat of the females which appear to be considerably different from those of the male. Each testis is a sac with a short neck communicating with the exterior. The developing sex products have the same origin as in *N. pelagica* and are seemingly as abundant, but in every individual the outline of every one of the glands presents an irregular, shrunken appearance and highly different from the globular type occurring in other species.

Nectonemertes japonica is more closely related to *N. pelagica* than to any other species of the genus now known, but comparing carefully examples of each several minor differences appear. Whether these are of specific value cannot be decided without a larger series of specimens, but for the present the shape of the gonads, their smaller number and the number of diverticula on the intestinal coecum are sufficiently constant and well marked to separate the species.

3. Parasitische Copepoden auf Coregonen.

Ein Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Copepoden
der Schweiz.

Von Dr. F. Baumann, Bern.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 7. Mai 1912.

Die vorliegende Mitteilung bezieht sich auf parasitische Copepoden, die in den Kiemen und auf der Haut von Coregonen aus Schweizer Seen beobachtet worden sind. Es handelt sich um drei Arten, von denen zwei neu und die dritte auch erst im Jahre 1908 durch Neresheimer näher bekannt wurde.

1. *Ergasilus surbecki* n. sp.

Die Exemplare dieser Art stammen z. T. aus dem Zugersee, z. T. aus dem Neuenburgersee und wurden mir von den Herren Dr. G. Surbeck, eidgenössischer Fischereiinspektorin Bern, und Prof. Dr. O. Fuhrmann in Neuenburg zur Bearbeitung überlassen. Die Tiere traten nur im Zugersee epidemisch auf, wo sie in den Kiemen der Wirtstiere

massenhaft vorkamen und im Januar 1912 das Eingehen von ungefähr 10 Zentner Coregonen verursachten. Die durch die Parasiten stark gereizten Kiemen der Wirtstiere sonderten eine große Menge Schleim ab, der die Kiemen aller untersuchten Coregonen ganz einhüllte und ihnen das Atmen mehr und mehr unmöglich machte. Die Tiere gingen an Erstickungserscheinungen zugrunde. Der Parasit war im Januar 1912 geschlechtsreif, doch war es mir nicht möglich Männchen aufzufinden.

Die vorliegende *Ergasilus*-Art ist *E. sieboldi* Nordm. nahe verwandt, weicht aber in verschiedenen Punkten von ihm ab, so daß die Aufstellung einer neuen Art gerechtfertigt erscheint. Es sollen im folgenden hauptsächlich die Abweichungen zur Sprache kommen.

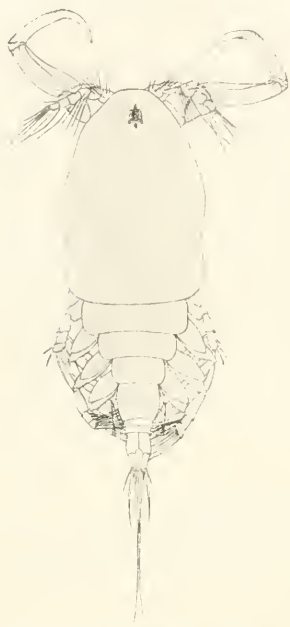


Fig. 1. *Ergasilus surbecki*.

Das Genitalsegment und die Abdominalsegmente tragen am Hinterrand der Unterseite eine Reihe von kurzen starken Stacheln, das Genitalsegment zwei weitere, allerdings unregelmäßig angeordnete, in seiner hinteren Hälfte.

Die beiden Äste der Furca sind so lang wie die beiden letzten Abdominalsegmente zusammen und tragen am hinteren Ende vier Borsten. Die beiden kürzeren entspringen auf der Bauchseite, nicht ganz am Ende der Furcalglieder, sind an der Basis gewöhnlich etwas verdickt und von einem Stachelkranz, bestehend aus vier winzigen Stachelchen, umgeben. Die andern beiden, mehr dorsal gelegenen, entspringen endständig und überragen die ersten an Länge um ein Bedeutendes. Die längste und stärkste ist die innerste.

Die sechsgliedrige erste Antenne trägt am Basalglied drei, am zweiten fünf, am dritten drei, am vierten und fünften zwei und am sechsten fünf Borsten.

Die Innenränder des zweiten und dritten Gliedes der Klammerantenne sind je mit einer kleinen kegelförmigen Erhebung versehen, die sich durch merkwürdig dünnen Chitinbeleg auszeichnet. Wir haben es wahrscheinlich mit Tastorganen zu tun, wie sie in andrer Form, als Sinneskolben, bei freischwimmenden Copepoden, vor allem an den Antennen, allgemein verbreitet sind.

Bei der Benennung der Mundgliedmaßen halte ich mich an die von

Wilson¹ eingeführte, die für mich die einleuchtendste ist. Die nach vorn gerichteten Mandibeln bestehen aus einem starken länglichen Basalglied, an welches sich ein blattförmiges Endglied und ein Mandibulartaster anreihen. Die beiden letzteren weichen in der Form stark von den von Claus² beschriebenen und abgebildeten von *E. sieboldi* ab und sind ringsum mit dichtstehenden kleinen Stachelchen besetzt.

Die erste Maxille besteht aus einem kleinen länglichrunden Glied, das mit zwei kräftigen, nach außen und hinten gerichteten Stacheln bewehrt ist, von denen der äußere den inneren an Länge übertrifft.

Groß und kräftig entwickelt sind die zweiten Maxillen. Sie setzen sich aus einem großen, stark chitinierten, fast dreieckigen Basalglied und einem nach vorn gerichteten löffelförmigen zweiten Glied zusammen, das am vorderen Ende einen dichten Kranz kleiner Stacheln aufweist. Zwischen ihnen liegt das breite, schaufelförmige, mit einem dicken Chitinrand versehene Labium.

Die Schwimmfußpaare zeigen im Bau und in der Anzahl der Glieder vor allem die Verwandtschaft der beiden Arten *E. sieboldi* und *E. surbecki*, doch ist ihre Beborstung eine verschiedene. Ich möchte hier nur auf den Bau des vierten und fünften näher eingehen.

Der Exopodit des vierten Schwimmfußes ist wie bei *E. sieboldi* zweigliedrig, doch ist die Beborstung und Bedornung eine verschiedene. Das große Basalglied zeigt, wie beim zweiten und dritten Schwimmfußpaar, am äußeren Rand zwei deutliche Stachelreihen. Das erste lange Glied des Exopodit besitzt am Außenrand nur drei kleine Dornen, das zweite an seinem hinteren Ende fünf lange kräftige Schwimmborsten. Der Innenrand des dreigliedrigen Endopodit ist, wie bei den andern, vollständig bedornt. Das erste Glied ist mit einer, das zweite mit zwei und das dritte neben einem endständigen Stachel mit 3 Schwimmborsten versehen.

Der rudimentäre fünfte Schwimmfuß besteht nur aus einem mit drei Borsten versehenen Glied. Von diesen inseriert die längste am freien Ende, eine etwas kürzere mehr auf die Innenseite verschoben und die dritte in der Mitte der Basis.

Auf die Behandlung des inneren Baues von *E. surbecki* kann verzichtet werden, da Wilson in mustergültiger Weise die Frage für die ganze Familie der Ergasiliden löst.

2. *Achtheres coregoni* n. sp.

Der neue Vertreter der Gattung *Achtheres* wurde bis jetzt im Zürichsee von Prof. Heuscher und im Thunersee von Dr. Surbeck beobachtet. Er steht systematisch *A. percarum* am nächsten, zeigt aber doch

¹ Wilson, North American Paras. Cop. Fam. Ergasilidae. Proc. Nat. Mus. Vol. 39. 1911. p. 275.

² Claus, Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XXV. 1875. Tafel XXIII.

ziemlich große Abweichungen. Er schmarotzt nicht wie jener in der Mundhöhle, sondern meistens an der Basis der Rückenflosse, kann aber auch an den paarigen vorkommen. Körper und Eiersäckchen sind langgestreckt und schlank. Der Körper ist 7–8 mm lang, die Eiersäckchen, in welchen die Eier in 7–8 Längsreihen angeordnet sind, 4–5 mm. *A. percarum* ist 4–5 mm lang, seine Eiersäckchen 2–3 mm.

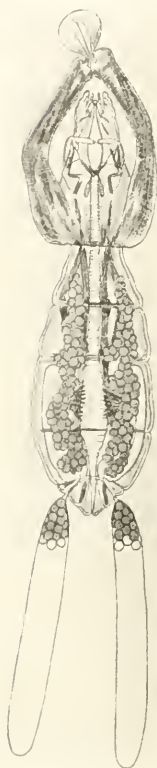


Fig. 2. *Achtheres coregoni*.

Die zweiten Antennen von *A. coregoni* sind von kräftigem Bau und bestehen aus einem Basalglied, einem mittleren, einem äußeren und einem inneren Endglied. Das äußere Endglied trägt etwa 50 nach außen gerichtete Stacheln, und auch das Mittelglied ist am Außenrand bedornt. Der Innenast zeigt, neben dem eigentlichen Endglied, das zwei größere Endzähne und eine warzige, mit Stacheln bedeckte Hervorragung trägt, eine kugelige, nach unten gerichtete Ausstülpung, die ganz mit Stacheln bedeckt ist. Wir haben diese starke Bewehrung als Anpassungserscheinung an die Lebensbedingungen und den exponierten Aufenthaltsort der Tiere aufzufassen. Mundöffnung, Saugrüssel und Mandibeln weichen nur wenig von denjenigen von *A. percarum* ab. Das vordere tasterförmige Maxillenpaar ist keulenförmig, mit zwei Stacheln versehen. Die inneren Maxillarfüße besitzen ein stark chitinisirtes keulenförmiges Endglied, das an seinem Ende zwei Zähne trägt und nicht hakenförmig ist, wie bei *A. percarum*.

Die äußeren armförmigen Maxillarfüße tragen an der Verwachungsstelle einen Chitinknopf, der ganz aus homogenem Chitin besteht und weder Knötchen noch Einstülpungen zeigt. In das Innere des Knopfes treten, aus den Armen kommend, zwei am vorderen Ende blind geschlossene Kanäle ein.

Der innere Bau, vor allem der des Hinterleibes, zeigt große Analogien mit den Verhältnissen bei *A. percarum*, die von Nordmann³ und Claus⁴ in mustergültiger Weise beschrieben und abgebildet werden. Aus der Untersuchung von Schnittserien durch *A. coregoni* glaube ich noch etwas zur Kenntnis dieser Verhältnisse, hauptsächlich in histologischer Hinsicht, beitragen zu können, doch möchte ich nicht näher darauf eingehen, da es mir hier hauptsächlich auf die

³ Nordmann, Mikrographische Beiträge zur Naturg. der wirbellosen Tiere. 1832.

⁴ Claus, Über den Bau und die Entwicklung von *Achtheres percarum*. Zeit. wiss. Zoologie. Bd. XI. 1862.

systematische Festlegung der Art ankommt. Einen Punkt möchte ich aber doch kurz erwähnen. Ich fand nämlich im Querkanal des Begattungsapparates, der die beiden Enden des Eileiters verbindet, bei einigen Exemplaren Spermatozoiden. Sie sind außerordentlich klein, von rundlicher oder ovaler Gestalt, mit großem Kern und zu länglichen Paketen vereinigt, die den Einmündungsstellen in die Eileiter vorgelagert sind, sogar mit einem Ende in diese hineinragen können.

3. *Basanistes coregoni* Neresheimer.

Die Art wurde von Neresheimer⁵ 1908 aufgestellt. Sein Material stammt aus den Kiemen des Gangfisches (*Coregonus macrophthalmus* Nüssl.). Meine Exemplare kamen, mit *Ergasilus surbecki* vergesellschaftet, auf den Kiemen des Bläulers des Zugersees (*Coregonus wartmanni compactus* F.) vor und wurden auch im Januar 1912 gefangen.

Da Neresheimer nur die äußere Körperform und den Chitinknopf der Art näher beschreibt, so bin ich auf die Untersuchung der andern für die Bestimmung der Art ebenfalls charakteristischen Merkmale, wie Mundgliedmaßen und Maxillarfüße, genauer eingegangen.

Die Körperlänge beträgt 4—4,5 mm, die Eiersäckchen sind etwa 3 mm lang.

Die ersten Antennen sind dreigliedrig und entspringen zu beiden Seiten des Saugrüssels, etwas auf der Dorsalseite.

Die kräftigen zweiten Antennen bestehen aus zwei Ästen und weisen eine ähnliche Bewehrung auf, wie sie weiter oben für *A. coregoni* kurz angegeben wurde, auch der Saugrüssel und die Mandibeln sind von ähnlichem Bau.

Das vordere tasterförmige Maxillenpaar ist dreilappig. Jeder Lappen trägt einen nach innen gerichteten starken Stachel.

Die inneren Maxillarfüße sind dreigliedrig. Das mit einem kräftigen gewellten Chitinpanzer versehene, hakenförmige Endglied kann gegen das zweite eingeschlagen werden. Das zweite Glied trägt am Innenrand einen großen, dem Endglied entgegen gerichteten Chitinzapfen. Die inneren Maxillarfüße erhalten dadurch die Bedeutung von außerordentlich zweckmäßig gebauten Zangen.

Der Chitinknopf wurde von Neresheimer beschrieben und abgebildet. Von einer kreisrunden, nach außen mündenden Öffnung an der Vereinigungsstelle der beiden Kanäle konnte ich an keinem Exemplar etwas beobachten.

Der innere Bau zeigt im allgemeinen die für die Lernaeopodiden charakteristischen Verhältnisse.

⁵ Neresheimer, Studien über Süßwasser-Lernaeopoden. Berichte Kgl. Bayr. Biol. Versuchsstation, München. Bd. II. 1909. S. 1—9. Taf. I.

4. On *Caspionema pallasi* Derzhavin, the Medusa recently discovered in the Caspian Sea.

By Charles L. Boulenger, M. A.

Lecturer on Zoology in the University of Birmingham.

eingeg. 10. Mai 1912.

In the current number of this journal (April 23., 1912) Mr. A. Derzhavin publishes an interesting account of a Hydromedusan obtained by him in the Caspian Sea near Astrachan and described as *Caspionema pallasi* gen. et sp. nm. The excellent descriptions and figures of both medusa and hydroid stages make it clear that this form is generically and perhaps also specifically identical with the Hydromedusan which Dr. Cunningham and I obtained in Lake Qurun during a collecting expedition to the Fayoum Province of Lower Egypt a few years ago and which was described by me in 1908 under the name of *Morisia lyonsi*¹.

Mr. Derzhavin's figure of the medusa agrees in every respect with the multitentacular form of the Egyptian medusa and it seems that all of the 700 individuals collected by him in the Caspian Sea belong to this variety; this is a point of some interest since of the Lake Qurun examples only about 11 per cent possessed secondary as well as primary tentacles the remainder being medusae with perradial tentacles only².

Dr. Hartlaub has recently called attention to a similar type of variation in *Podocoryne carnea*³; all the individuals from certain localities bear four tentacles only, although the species is normally a multitentacular one and in the typical form the medusae develop interradian as well as perradial tentacles even before liberation from the parent hydroid.

The Egyptian and Caspian Sea jelly-fishes seem to differ in colour only, Mr. Derzhavin describes his specimens as possessing pink gonads and orange-brown manubria whilst the Lake Qurun medusae are practically colourless although brownish granules occur in the manubrial endoderm and in the tentacle-bulbs of a few examples.

This difference in colour may possibly be sexual, A. G. Mayer in his monograph has described several cases of sexual dichromatism, for example in the female of *Orchistoma pileus* Lesson⁴ the gonads are

¹ C. L. Boulenger, »On *Morisia lyonsi*, a new Hydromedusan from Lake Qurun«, Quart. Journ. Micr. Sci., London, Vol. 52, 1908, p. 357.

² C. L. Boulenger, »On Variation in the Medusa of *Morisia lyonsi*«, Proc. Zool. Soc. London, 1911, p. 1045.

³ C. Hartlaub, Nordisches Plankton. XII. Craspedoten Medusen. I. Teil. 2. Lief.: Familie III, Margelidae. 1911. p. 218.

⁴ A. G. Mayer, »Medusae of the World«, Carnegie Inst. of Washington, Publ. No. 109, 1910, Vol. 1, p. 211.

cinnamon-coloured, the lips sage-green and the tentacles ochre-yellow whilst in the male the gonads, lips and tentacle-bulbs are of a dull blue-gray colour. A somewhat similar phenomenon occurs in the Anthomedusan *Stomotoca dinema* Agassiz⁵.

Mr. Derzhavin does not mention the sex of the medusae collected by him, some information on this point would be of interest since I was able to record the curious fact that all the individuals obtained in Lake Qurun were of the male sex.

The descriptions of the hydroid stages from the two localities do not agree so perfectly as those of the medusae. Mr. Derzhavin describes the polyps as solitary, each springing from a small branched hydrorhiza which is practically destitute of perisarc. The hydrorhiza is similar in *Marisia lyonsi* but bears a variable although usually small number of polyps. The hydranths from the Egyptian locality have the tentacles arranged in a single more or less well-defined whorl around the distal part of the body whilst in the Caspian Sea form additional tentacles are to be found scattered over the whole hydranth. Mr. Derzhavin does not describe any lateral buds such as occur on the proximal parts of the body in the *Marisia lyonsi* hydranths, it would be interesting to know whether this type of asexual reproduction is confined to the Lake Qurun form or whether it occurs in the Caspian hydroid as well.

Mr. Derzhavin discusses the systematic position of this Hydromedusan at some length and, whilst commenting on the difficulty in assigning a place to the medusa among the Anthomedusan families as they are constituted at present, concludes that the genus had best be considered as a somewhat aberrant member of the Codonidae, in which family I placed *Marisia* when I described it in 1908.

The inclusion of this genus in the family Codonidae has not met with universal approval, and *Marisia* certainly differs in some important characters from the other genera which are grouped together in this division of the Anthomedusae. Whilst agreeing with some of my critics I must confess that I am still at a loss to find a suitable resting place for this somewhat enigmatical Hydromedusan.

In the structure of its gonads *Marisia* certainly bears a marked resemblance to certain genera of the Margelidae and, in the light of recent researches⁶, the continuous gonad and the hollow tentacle-bases do not prevent its inclusion in that family. At the same time the structure of the tentacle-bulbs with ocelli on the outer or abaxial sides makes

⁵ A. G. Mayer, l. c. p. 111.

⁶ C. Hartlaub, l. c. p. 137.

it very difficult to accept *Marisia* as simply a Margelid devoid of oral tentacles or nematocyst-knobs.

It must be noted however that *Turritopsis pacifica* Maas has been described as possessing abaxial ocelli⁷.

The structure of the hydroid stage of *Marisia lyonsi* suggests that the medusa may have some connection with the Tiaridae; the genus is however very unlike the more typical members of this family, although in some respects resembling certain aberrant genera which A. G. Mayer has grouped together in the tribe Protiaridi⁸.

The main points of resemblance are the simple mouth, the smooth gonads and the position of the ocelli on the abaxial sides of the tentacle-bulbs. The systematic position of *Protiara* and its allies is however very uncertain, so that the resemblance to these genera does not help us much in finding a home for *Marisia*.

The Tiaridae and Margelidae have almost certainly arisen from some simpler forms of Anthomedusae such as those grouped together as the Codonidae, and, taking various considerations into account I think it best to consider *Marisia* as being intermediate between the last two families, its exact systematic position must remain uncertain for the present.

The occurrence of a species of *Marisia* in the Caspian Sea is of considerable interest. We know that this gigantic lake was once joined to the Black Sea and the faunas of these two pieces of water resemble one another in certain respects, the Caspian basin, moreover, had a communication with the open ocean at some not very remote period.

When describing the medusa from Lake Qurun⁹ I suggested that this piece of water represents the remains of the sea which covered this part of Northern Africa during Tertiary times and retreated northwards after this period. The occurrence of species of *Marisia* in these two somewhat remote localities may therefore be explained by considering them as relicts, left behind by the same sea and both gradually accustomed to live in water of considerably less salinity than that of their original home.

Birmingham, May 7, 1912.

⁷ C. Hartlaub, l. c. p. 210.

⁸ A. G. Mayer, l. c. p. 103.

⁹ C. L. Boulenger, l. c. p. 372.

5. Neue Hydracarinen aus der Unterfamilie der Hydryphantinae.

Von F. Koenike, Bremen.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 15. Mai 1912.

Thyas dirempta Koen. nov. nom.

1898. *Thyas stollii* O. Schneider, Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XVI. S. 155.

1909. - - F. Koenike in Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands,
Hft. 12. S. 32. Fig. 36.

Die nachstehend zu kennzeichnende einheimische *Thyas*-Art bezog ich früher auf die kanadische *Th. stollii* Koen.; neuerdings überzeugte ich mich indes, daß es sich darin um zwei wohl voneinander zu unterscheidende Arten handelt.

♀. Körperlänge bis 1500 μ . Rumpfumriß bei Rückenansicht eiförmig, hinter dem Genitalorgan am breitesten, das Stirnende merklich verschmälert und etwas abgeflacht, die harte Chitinverbindung zwischen der 2. und 3. Hüftplatte nicht als »Schulterecke« über den Körpertrand vorragend.

Epidermis dicht mit Papillen besetzt; diese in der Fläche dem Auge wie eine dachziegelige Beschuppung sich darbietend, aber nicht wie bei *Th. barbiger* Viets hexagonal erscheinend. Die Haut deutlich porös. Auf der Rückenfläche 4 Reihen poriger Chitinschildchen; am größten das Vorderschild der beiden mittleren Reihen, das über dem Innenende der 3. Epimere liegt und einen Durchmesser von 65 μ hat. Auf der abdominalen Bauchfläche außer einigen kleineren ein 33 μ großer Chitinfleck hinter dem Geschlechtsfelde (Fig. 1).

Augenkapseln, bis 400 μ auseinander gerückt, nahe am Stirnrande gelegen. Das unpaare Auge ein wenig über die hintere Richtungslinie der Doppelaugen hinaus nach hinten gerückt.

Das Maxillarorgan 280 μ lang; sein schwach abwärts gekrümmtes Rostrum 90 μ lang und am Grunde nahezu 100 μ breit. Maxillarplatte hinten geradlinig abschließend.

Der Maxillartaster 415 μ lang, seitlich gemessen nur unwesentlich schwächer als das Vorderbein.

Das Hüftplattengebiet bis an den Stirnrand reichend; seine Länge 600 μ . Die harte Chitinverbindung zwischen der 2. und 3. Epimere in der Mitte eine schwache Ausbuchtung aufweisend, dadurch die Gestalt eines rundlichen Doppelwulstes erhaltend; die Chitinverbindung nur geringfügig vorspringend, bei weitem den Körpertrand nicht erreichend. Auf der vorderen Seitenecke der 1. Hüftplatte neben der Maxillarbucht ein halblanges feines Haar und 2 Dornborsten mit undeutlicher Fiederung.

Die Beine von geringer Stärke und Länge, das Hinterbein jedoch schlank. In Übereinstimmung mit den schwach verstärkten Fußenden die Sichelkrallen nur klein.

Das äußere Genitalorgan mit dem Vorderende in der Richtungslinie der Epimeralnähte der hinteren Epimerengruppen liegend, mit dem birnförmigen Stützkörper darüber hinausreichend; ohne letzteren 330 μ lang. Der hintere Innenrand der Geschlechtsklappen mit deutlicher Ausbuchtung, bei geschlossenen Klappen am tiefsten erscheinend. Jede Klappe hinten eine muldenförmige Erweiterung besitzend (Fig. 1). Das weibliche Geschlecht erkennt man bei Nichtvorhandensein von Eiern sicher an dem großen birnförmigen Stützkörper am Vorderende des Genitalorgans, der dem männlichen Geschlechtsorgan mangelt.

♂. Außer an der geringeren Körpergröße und einer stärkeren Entwicklung der dermalen Chitinplättchen, welche Merkmale aus bekannten Gründen kein zuverlässiges Kennzeichen darbieten, erweist sich das ♂ als solches sicher durch den Besitz eines kleinen Chitinschildes. Während nämlich das ♀ nur hinter dem Genitalorgan in geringem Abstände von diesem ein solches besitzt, hat das ♂ auch ein weiteres vor dem Geschlechtshofe; dagegen mangelt ihm der vordere Genitalstützkörper.

Dieser äußere Geschlechtsdimorphismus scheint beim Genus *Thyas* Regel zu sein, wenigstens habe ich ein gleiches Vorkommen bei mehreren Arten festgestellt, beispielsweise bei *Th. barbiger* Viets (Viets' Typenpräparat Nr. 675 und Nr. 1349 meiner Sammlung), *Th. stoll* Koen. (Ppt. 1326), *Th. vigilans* Piers. (Ppt. 1433), *Th. rivalis* Koen. n. sp. (Ppt. 1317).

Th. dirempta wurde bislang nur auf Borkum nachgewiesen; Prof. O. Schneider sammelte 100 Imagines.

Th. palustris Koen. n. sp.

♂. Körperlänge reichlich 1000 μ . Körperumriß langeiförmig, keine Schulterecken.

Epidermis mit flach rundlichen Papillen besetzt, dieselbe wie beschuppt erscheinen lassend. Am Chitinskelet erkennt man zahlreiche Chitinplättchen, die am meisten in der dorsalen Frontalgegend hervortreten; besonders erwähnenswert ist je ein solches vor und hinter dem äußeren Genitalorgan (Fig. 2).

Die beiden nahezu kreisrunden Augenkapseln am seitlichen Vorderende des Körpers gelegen; ihr gegenseitiger Abstand 300 μ . Das kreisrunde Mittelauge inmitten einer porigen Chitinplatte von Augenkapselgröße liegend.

Der Maxillartaster $290\ \mu$ lang und verhältnismäßig schlank. Der Borstenbesatz recht spärlich.

Das Epimeralgebiet den Stirnrand des Körpers bei weitem nicht erreichend. Die Chitinverbindung zwischen der 2. und 3. Platte nur schwach hervortretend und den Körperperrand bei weitem nicht erreichend. Die breit rundlich vorspringende Ecke der 1. Epimere ohne Beborstung.

Beine sehr kurz, selbst das Hinterbein nicht unwesentlich hinter der Körperlänge zurückbleibend. Die Beinstärke gering und die Sichelkrallen klein.

Das äußere Genitalorgan $200\ \mu$ lang und $150\ \mu$ breit. Die Geschlechtsklappen sich nach hinten zu beträchtlich verbreiternd; ihre

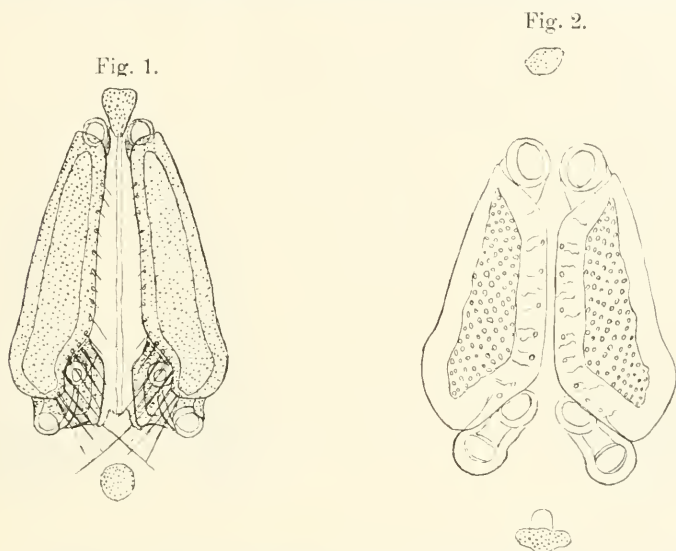


Fig. 1. *Thyas dirempta* Koen. nov. nom. ♀. Genitalorgan. Vergr. $\times 144$.

Fig. 2. *Th. palustris* Koen. n. sp. ♂. Genitalorgan. Vergr. $\times 240$.

beiden Enden sich derart abschrägend, daß ihr Innenrand dadurch eine bedeutende Verkürzung erfährt. Der innere Klappenrand anscheinend ohne Haarbesatz. Das der Beschreibung zugrunde liegende ♂ wurde als solches durch Auffinden des Penisgerüsts erkannt. Äußerlich weist sich dasselbe als zu bezeichnetem Geschlechte gehörend aus durch das vorn von dem Geschlechtsfeld abgerückte porige Schildchen (Fig. 2).

Der Ichthyologe M. Knauth fand (Mai 1894) das ♂ in einem Sumpfe bei Schlaupitz in Schlesien.

Th. rivalis Koen. n. sp.

♂. Körpergröße etwa $750\ \mu$. Der Umriß bei Rückenansicht elliptisch, das Stirnende abgeflacht. Die Epidermis mit rundlichen Papillen

dachziegelartig bedeckt; diese sehr niedrig und nur bei starker Vergrößerung am Körperrande als schwache Erhebungen wahrnehmbar, in der Fläche wie bei *Th. barbiger* Viets hexagonal erscheinend. Auf der Rückenfläche vier Reihen Chitinplättchen; diese sehr schwach, nur am Chitinskelet erkennbar; sämtliche Plättchen cribroporös, die feinen Porenöffnungen in Gruppen von 2—5 angeordnet. Auf der Bauchseite außer einem Schildchen hinter der Einlenkungsstelle des Hinterbeins zwei in der Mittellinie vor und hinter dem Geschlechtsfelde insbesondere erwähnenswert (Fig. 3).

Die zwei Augenkapseln bei einem gegenseitigen Abstände von $232\ \mu$ etwas vom Körperrande abgerückt. Das nahezu kreisrunde, im Durch-

Fig. 3.

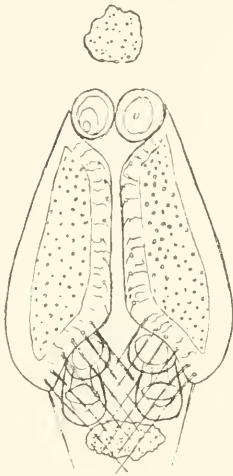
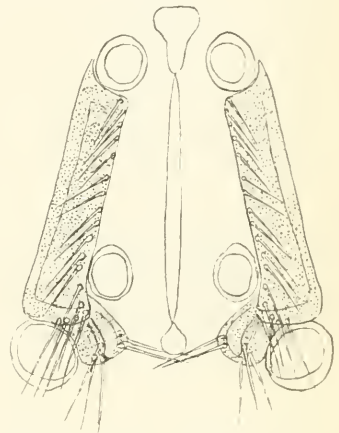


Fig. 4.

Fig. 3. *Th. rivalis* Koen. n. sp. ♂. Genitalorgan. Vergr. $\times 240$.Fig. 4. *Th. disjuncta* Koen. n. sp. ♀. Genitalorgan. Vergr. $\times 192$.

messer $21\ \mu$ betragende unpaare Auge in der Mitte einer kreisförmigen, porigen Chitinplatte von $59\ \mu$ Durchmesser liegend.

Das Maxillarorgan mit einem kurzen, sehr kräftigen und schwach abwärts gerichteten Rüssel versehen. Die Maxillarplatte einschließlich eines recht kurzen Flächenfortsatzes hinten rundbogig endigend, seitlich je eine flache Ausbuchtung aufweisend.

Der Maxillartaster im ganzen schlank gebaut, insbesondere das Endglied, der Scherenfortsatz äußerst spitz und dem Palpengliede zugebogen.

Das Epimeralgebiet am Stirnrande des Körpers beginnend, $415\ \mu$ lang. Die Chitinverhärtung zwischen der 2. und 3. Platte im Außenrande flach gerundet und in dem $43\ \mu$ langen und ein wenig schräg

nach vorn gerichteten Hinterrande geradlinig, nicht über den Körperand vorspringend. Die Hautpapillen auf dieser Chitinverbindung deutlicher als im übrigen. Auf der vorderen Seitenecke der 1. Epimere neben der Maxillarbucht 2—3 kurze steife Borsten.

Das äußere Genitalorgan in der Lage demjenigen von *Th. barbiger* Viets entsprechend. Seine Länge 185 μ , seine Breite 132 μ . Der hintere Innenrand der Geschlechtsklappe stark abgeschrägt und deutlich ausgerandet; daselbst eine Reihe langer, ziemlich kräftiger Borsten, am geraden Innenrande hingegen nur sehr kurze Härchen; deren Papillen deutlich sichtbar, nicht aber die Härchen selbst (Fig. 3).

Dr. Aug. Thienemann fand das eine hier beschriebene ♂ am 3. April 1911 im Steinbach bei Saßnitz auf Rügen.

Th. disjuncta Koen. n. sp.

♀. Körperlänge 1160 μ , die größte Breite 995 μ . Der Körperumriß eirund, das Stirnende abgeflacht.

Die Epidermis mit niedrigen, nicht nahe aneinander gerückten Papillen besetzt. Es sind größere Hautplatten vorhanden, die auf dem Rücken nach Zahl, Gestalt und Lagerung mit denjenigen der *Th. clypeolata* Maglio übereinstimmen. Durch Kochen der Milbe in Glycerin traten die Schilder scharfrandig hervor. Sämtliche Schilder dunkelbraun gesäumt; das Mittelaugenschild mit einem besonders kräftig chitinisierten Vorderrand; sein Umriss kurz birnförmig; ein Kreuz eine Vierfelderung des Mittelaugenschildes bewirkend. Auf der Bauchseite wie bei der Vergleichsart gleichfalls 3 Schilder unmittelbar am Hinterrande liegend.

Die Doppelaugen randständig, die Kapseln stark vorspringend. Das Augenpigment nicht zusammenhängend, sondern deutlich gekörnelt, ähnlich wie in der Regel beim Mittelauge. Das Mittelauge im vorderen Teile des Längsbalkens des Schildkreuzes befindlich.

Das 220 μ lange Maxillarorgan mit einem abwärts gekrümmten Rostrum, bei Bauchansicht die Mundscheibe als Halbkreis erkennen lassend; dieselbe in Wirklichkeit längselliptisch. Maxillarplatte hinten rundbogig abschließend.

Der Maxillartaster wesentlich dünner als das Vorderbein; sein Endglied am Grunde auffallend schwach. Der Scherenfortsatz leicht gekrümmt und nicht wesentlich kürzer als das 5. Segment. Borsten nur in geringer Zahl vorhanden.

Das Hüftplattengebiet vom Stirnende des Körpers abgerückt. Die Chitinverbindung zwischen den Außenenden der 2. und 3. Epimere nur schwach hervortretend. Die der Maxillarbucht nächstliegende Ecke des 1. Hüftplattenpaares mit zwei kurzen Krummborsten.

Die Beine kurz, selbst das Hinterbein kürzer als der Körper. Der Trochanter von ansehnlicher Stärke, nach dem Tarsus zu die Gliedmaßen sich erheblich verjüngend; die Fußkrallen dennoch von beträchtlicher Größe.

Das 250 μ lange Geschlechtsfeld in der Lage nicht abweichend. Die Klappen nach hinten zu sich nur wenig verbreiternd; denselben eine Abschrägung an der hinteren Innenecke fehlend; ihr Innenrand mit kräftigen Borsten reich besetzt; deren Länge etwa der Klappenbreite gleichkommend. Jede Klappe vom Hinterende aus schräg nach hinten und hinten einen muldig vertieften Fortsatz aussendend; dieser auf dem Hinterrand mit fünf ziemlich langen, kräftigen und geraden Borsten ausgestattet. Bei geschlossenen Klappen der Fortsatz nur in seinem äußersten freien Ende zum Vorschein kommend. Die Geschlechtsnäpfe von beträchtlicher Größe, insbesondere der hinter der Klappe befindliche (Fig. 4). Das Ei von kugelrunder Gestalt mit einem Durchmesser von 140 μ .

Prof. O. Schneider fand das eine mir vorliegende \varnothing in San Remo.

Hydryphantes calicifer Koen. n. sp.

Körperlänge reichlich 1000 μ , die Breite 850 μ . Der Körperrumriß eiförmig, das Stirnende etwas ausgezogen, im übrigen vorn nur unwesentlich schmaler als hinten.

Die Epidermis mit stumpfkegelförmigen Papillen in ununterbrochenen Reihen besetzt. Das Mittelaugenschild gestaltet wie ein Kelch mit teilweise abgebrochenem Fuße; das Vorderende desselben an dasjenige von *H. octoporus* Koen. erinnernd, der Flächenvorsprung indes nennenswert länger und breiter. Statt der Hinterrandseckfortsätze am mittleren Hinterrande ein eckiger Fortsatz (Kelchfuß). Unweit des Hinterrandes in der Mittellinie ein verkehrt-eiförmiger Durchbruch von unregelmäßigem Umriß.

Das unpaare Auge die gleiche Lage aufweisend wie dasjenige des *H. octoporus*.

Das Maxillarorgan in Seitenansicht bezüglich der Rüsselpartie dem des *H. ruber tenuipalpis* Thon ähnelnd.

Der Maxillartaster ebenso kräftig wie der männliche des *H. octoporus*; das Grundglied auf der Biegeseite einen ungewöhnlich starken Insertionswulst aufweisend.

Das Hüftplattengebiet 664 μ lang; die vordere und hintere Platten-Gruppe nur durch eine schmale Furche voneinander getrennt.

Das äußere Genitalorgan 215 μ lang; die Geschlechtsklappen sich bedeutend verbreiternd. Der Innenrand der letzteren mit kurzen Wimperhaaren besetzt.

Der Analspalt $20\ \mu$ lang, umgeben durch einen membranösen Hof von kurz eiförmiger Gestalt: dieser von einem kräftigen Chitinring umgrenzt.

H. calicifer wurde in einem Exemplar auf Borkum gefunden.

H. parmulatus Koen. n. sp.

♀. Körperlänge reichlich $1500\ \mu$. Epidermis mit stumpfkegelförmigen Papillen besetzt. Hautdrüsenhöfe mit den anliegenden Haarplättchen nur wenig hervortretend.

Das Mittelaugenschild an dasjenige von *H. bayeri* Pis. erinnernd (Thon 1899, Taf. I, Fig. 5), doch bei der neuen Art die Seiten- und Mittelrandsvorsprünge minder ausgezogen, dagegen die Hinterrandsfortsätze ungleich länger. Außer dem Mittelaugenschild wie bei manchen *Thyas*-Arten eine Reihe poriger Hautschilder vorhanden; auf dem Mittellücken zwei Paar Schilder, kleiner als die Augenkapseln; auf der hinteren Rückenfläche nicht weit vom Hinterrande des Körpers zwei größere, einander ziemlich nahe gerückte Schilder; die letzteren von rautenförmiger Gestalt mit abgerundeten Ecken. Diesem Plattenpaare etwa gegenüber, doch merklich weiter auseinander gerückt, auf der Bauchseite ein Paar etwas kleinerer Platten von eiförmiger Gestalt.

Die Doppelaugenkapsel $120\ \mu$ lang. Die Mittelaugenhöhle $60\ \mu$ vom Schildrande entfernt und von quer-elliptischer Form.

Das Maxillarorgan bei Seitenansicht demjenigen von *H. hellichi* Thon sehr ähnlich (Thon 1899, Taf. I, Fig. 11), namentlich bezüglich des Hinterendes. Das Rostrum die gleiche Biegung aufweisend, doch nennenswert kürzer und in der apfelförmigen Mundscheibe ungleich höher.

Der Maxillartaster im 2. und 3. Gliede von beträchtlicher Höhe ($100\ \mu$). Länge der Palpe $550\ \mu$.

Das Hüftplattengebiet $800\ \mu$ lang; die vordere und hintere Plattengruppe ungefähr $50\ \mu$ voneinander entfernt. Die Epimeren im Bau denjenigen des *A. octoporus* Koen. nahekommend, doch die Ausbuchtung auf der Innenseite der letzten Platte unterschiedlich merklich flacher.

Das äußere Genitalorgan einschließlich der Näpfe $215\ \mu$ lang, sich von $115\ \mu$ bis zu $240\ \mu$ verbreiternd. Der Innen- und Seitenrand der Klappen nahezu gerade; der Hinterrand annähernd wie der des *H. planus* Thon gestaltet (Thon 1899, Taf. II, Fig. 12); die Klappe am Innen- und Hinterrand bis an den großen Napf mit sehr kurzen Borsten besetzt. Das Ei kugelförmig, Durchmesser $116\ \mu$.

Lehrer O. Leege sammelte die Art in 1 ♀ auf Juist.

6. Die *Lacetas*-Arten des Königl. Zool. Museums zu Berlin. (Hem. Hom. Cicad.)

Von F. Schumacher, Berlin.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 16. Mai 1912.

Die Arten der Gattung *Lacetas* sind in den Sammlungen nur selten vertreten. Als Karsch im Jahre 1890 die erste Art beschrieb, hatte er nur ein einziges Exemplar vor Augen, und Distant bemerkt in seinem Katalog der Homopteren 1906, daß er noch keinen Vertreter dieser Gattung zu Gesicht bekommen hat. Das Königliche Zoologische Museum hat nun in neuerer Zeit unter den neuen Eingängen auch weiteres Material erhalten. Bei genauer Durchsicht der Bestände konnte ich 22 Exemplare auffinden. Einiges davon hatte zwar Jacobi schon gesehen (Togo, Tonganjika, Nordostafrika), aber sämtliche Individuen als *Lacetas annulicornis* Karsch identifiziert. Als ich nun das *Lacetas*-Material des Museums einer genaueren Durchsicht unterzog, stellte es sich heraus, daß die Gattung vier gut unterschiedene Arten umfaßt, von denen drei neu sind.

Die Gattung *Lacetas* ist von Karsch 1890 in der Berliner Ent. Zeitschrft. 35. S. 113 aufgestellt worden. Jacobi hat dann 1904 in den Zoolog. Jahrb. XIX. S. 769 die männlichen Tympanalorgane beschrieben und auf tab. XLIV, Fig. 4 abgebildet. Zu der Gattungsdiagnose möchte ich noch folgendes hinzufügen: der Stirnfortsatz ist entweder konisch und zugespitzt oder oval, die Seitenränder des Pronotums verlaufen gerade oder sind vor der Schulterecke etwas eingebuchtet. In letzterem Falle erscheint die Schulterecke etwas vorgezogen und abgeflacht.

Die Färbung der Arten ist großen Veränderlichkeiten unterworfen. Sie ist teils schön gelbgrün, bei andern Exemplaren schön gelborange. Es gibt aber auch Übergänge, indem die Tiere grün sind und nur der Spitzenteil der Deckflügel gelb ist. Möglicherweise unterliegt die Färbung schon bei lebenden Tieren Umformungen. Die grüne Farbe ist vielleicht als die ursprüngliche anzusehen.

Typus generis: *L. annulicornis* Karsch.

Übersicht über die Arten.

- I. Augen mäßig gewölbt, wenig oder unbedeutend über den Seitenrand des Kopfes überstehend. Kopf mit konischem und zugespitztem Stirnfortsatz. Ocellen weit voneinander entfernt. Scheitel zwischen den Augen 2 bis $2\frac{1}{2}$ mal so breit als die Augenbreite.

Subgenus *typicum*.

A. Pronotum 2mal so breit als lang, schwach gekielt erscheinend. Seitenränder gerade verlaufend, vor der Schulterecke keine Einbuchtung. Schulterecken nicht erweitert. Seiten des Mesonotums bis zum Kreuz ebenso lang wie die Basis des Mesonotums.

- 1) Scheitel zwischen den Augen $2\frac{1}{2}$ mal so breit als die Augenbreite. Augen schwach konvex, sehr wenig über den Seitenrand des Kopfes überstehend. Scheitel mit wenig ausgeprägten Furchen.

1. *L. longicollis* n. sp.

subsp. *tendaguruensis* nov.

- 2) Scheitel zwischen den Augen 2mal so breit als die Augenbreite. Augen größer, stärker konvex, mehr über den Seitenrand des Kopfes überstehend. Scheitel mit tiefen Furchen.

2. *L. jacobii* n. sp.

B. Pronotum $2\frac{1}{2}$ mal so breit als lang, ungekielt. Seitenränder vor der Schulterecke deutlich eingebuchtet. Schulterecken etwas seitlich vorgezogen und erweitert. Seiten des Mesonotums bis zum Kreuz kürzer als die Basis des Mesonotums.

3. *L. annulicornis* Karsch.

II. Augen groß, stark gewölbt, weit über den Seitenrand des Kopfes überstehend. Kopf mit ovalem, nicht zugespitztem Stirnfortsatz. Ocellen genähert. Scheitel zwischen den Augen $1\frac{1}{2}$ mal so breit als die Augenbreite.

Subgenus *Lacetasiastes* nov.

4. *L. breviceps* n. sp.

Von den vier mir bekannt gewordenen Arten sind *L. longicollis* n. sp. und *L. jacobii* n. sp. sehr nahe verwandt. Immerhin sind aber doch genügend Unterschiede vorhanden, um beide Arten unterscheiden zu können. Da die eine nur aus Ostafrika bisher bekannt geworden ist, die andre aber aus Togo, so dürfte es sich hier um sogenannte vikariierende Arten handeln. *L. annulicornis* ist von den andern Arten leicht zu unterscheiden, und *B. breviceps* besitzt eine ganz andre Kopfbildung, so daß ich für die letztere Art eine besondere Untergattung aufstellen mußte.

1) *Lacetas longicollis* n. sp.

Lacetas annulicornis Jacobi (prt.) 1904. Zool. Jahrb. XIX. S. 769.

Kopf viel länger als mit den Augen breit, mit konisch verlängertem und zugespitztem Stirnfortsatz. Seiten des Kopfes von oben betrachtet mit nur geringen Einkerbungen vor den Augen und an der Scheitelfurche. Augen schwach gewölbt, nur unbedeutend über den Seitenrand

des Kopfes überstehend. Scheitel zwischen den Augen $2\frac{1}{2}$ mal so breit als die Augenbreite. Ocellen ziemlich weit voneinander entfernt. Pronotum wenig kürzer als der Kopf, 2 mal so breit als lang. Seitenränder in der Regel gerade (ohne Einbuchtung vor der Schulterecke). Über das Pronotum läuft eine schwache Kante, so daß es schwach gekielt erscheint. An der Schulterecke finden sich in der Regel nur sehr schwache Querfurchen. Seitenränder des Mesonotums bis zum Kreuz

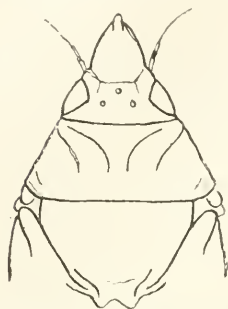


Fig. 1. *Lacetas longicollis*
n. sp.

ebenso lang wie die Basis des Mesonotums. Fühlerglied 1 dick und kurz, die nächsten vier Glieder dünn, ziemlich von gleicher Länge, das Endglied kurz. Glied 1 gelb, Glieder 2—6 weißlich, 2—4 mitschwarzem Enddrittel, Glied 2 mit schmalen braunen Ring in der Mitte. ♂ ♀. Länge 16—18 mm, mit Decken 21—28 mm, gespannt 40—50 mm.

Deutsch-Ostafrika: S. O. Ussagara-berge, 1500—1700 m, XII. 1911, H. Meyer (7 Ex.). Makondi-Hochland (bis Mikindani), 22—26. XII. 1910. H.

Grote (1 Ex.). Lindi, XII. 1896, Reimer (1 Ex.). Mhonda, (1 Ex.).

Nordostafrika: Gelo, Nr. 2248, VIII. O. Neumann (1 Ex., von Jacobi als *annulicornis* Karsch. det.). Ohne näheren Fundort, O. Neumann (2 Ex., von Jacobi als *annulicornis* Karsch. det.).

Portug. Ostafrika: Angola, Lessmann (1 Ex.).

Jacobi zitiert (l. c.) *L. annulicornis* vom Ost-Tanganjika (Glauning). Obwohl ich die Exemplare nicht gesehen habe, nehme ich an, daß es sich vielleicht um *L. longicollis* handeln möchte.

Subsp. *tendaguruensis* nov.

Unterscheidet sich vom Typus nur durch geringere Größe und zierlichere Gestalt. ♂ ♀. Länge 15 mm, mit Flügeln 19—20 mm, gespannt 36 mm.

Deutsch-Ostafrika: Tendaguru, Lindi, Dezember 1909 bis Januar 1910, Janensch (2 Ex.).

2. *Lacetas jacobii* n. sp.

Lacetas annulicornis Jacobi prt. 1904 l. c.

Kopf etwas länger als mit den Augen breit, mit konisch verlängertem und zugespitztem Stirnfortsatz. Seiten des Kopfes von oben betrachtet mit nur geringen Einkerbungen vor den Augen und an der Scheitelfurche. Augen mäßig gewölbt, nur unbedeutend über den Seitenrand

des Kopfes überstehend. Scheitel zwischen den Augen 2 mal so breit als die Augenbreite. Ocellen ziemlich weit voneinander entfernt. Pronotum und Kopf von gleicher Länge, Pronotum 2 mal so breit als lang. Seitenränder gerade (ohne Einbuchtung vor der Schulterecke). Über das Pronotum läuft eine schwache Kante, so daß es schwach gekielt erscheint. Seitenränder des Mesonotums bis zum Kreuz ebenso lang wie die Basis des Mesonotums. Fühler wie bei *L. longicollis*. ♂. Länge 14—15 mm, gespannt 34 mm.

Steht *L. longicollis* sehr nahe, ist aber unterschieden durch größere und etwas stärker gewölbte Augen, durch schmälere Raum zwischen den Augen und durch stärker ausgeprägte Scheitelfurchen.

Togo: Misahöhe, 1904, E. Baumann (1 Ex. von Jacobi als *L. annulicornis* Karsch det).

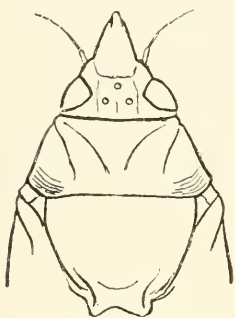


Fig. 2. *Lacetas jacobii* n. sp.

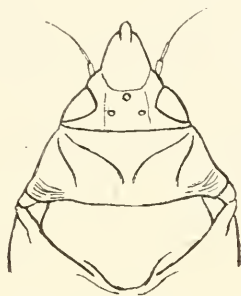


Fig. 3. *Lacetas annulicornis* Karsch.

3. *Lacetas annulicornis* Karsch.

Lacetas annulicornis Karsch 1890 Berl. Ent. Zeitschrft. 35. S. 113 Tab. 3, fig. 7.

Lacetas annulicornis Jacobi prt. 1904 (l. c.).

Zu der von Karsch gegebenen Artdiagnose möchte ich noch folgendes hinzusetzen: Kopf so lang als mit den Augen breit, mit konischem, etwas zugespitztem Stirnfortsatz. Seiten des Kopfes von oben betrachtet mit starken Einkerbungen vor den Augen und an der Scheitelfurche. Augen mäßig gewölbt, merklich über den Seitenrand des Kopfes überstehend. Der Raum zwischen den Augen beträgt das $2\frac{1}{2}$ -fache der Augenbreite. Ocellen ziemlich weit voneinander entfernt. Pronotum ebenso lang wie der Kopf, $2\frac{1}{2}$ mal so breit als lang. Seiten des Pronotums vor den Schulterecken deutlich eingebuchtet. Die Schulterecken erscheinen etwas vorgestreckt und abgeflacht. Pronotum ungekielt, an den Schulterecken stark quer gerunzelt. Seitenränder des Mesonotums bis zum Kreuz viel kürzer als die Basis des Mesonotums. Fühler wie bei *L. longicollis*. ♀. (Nach der Type.)

Goldküste: Accra, Ungar, Nr. 9255 (1 Ex. Type Karschs).

4. *Lacetas (Lacetasiastes) breviceps* n. sp.

Kopf etwas kürzer als mit den Augen breit, mit ovalem, nicht zugespitztem Stirnfortsatz. Seitenränder des Kopfes von oben betrachtet mit sehr tiefen Einbuchtungen vor den Augen und an der Scheitelfurche.

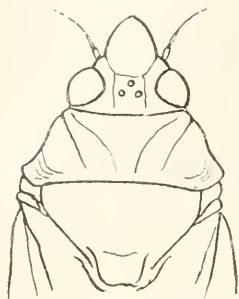


Fig. 4. *L. breviceps* n. sp.

Augen sehr groß, stark gewölbt und weit über die Seitenränder des Kopfes überstehend. Der Raum zwischen den Augen beträgt nur das $1\frac{1}{2}$ fache der Augenbreite. Ocellen stark genähert. Die Scheitelfurchen sind stark ausgeprägt. Pronotum so lang wie der Kopf, $2\frac{1}{2}$ mal so breit als lang. Seitenränder vor den Schulterecken deutlich eingebuchtet, so daß die Schulterecken deutlich abgeflacht erscheinen. Seitenränder des Mesonotums bis zum

Kreuz etwas kürzer als die Basis des Mesonotums. Fühler anders gefärbt als bei den drei vorigen Arten, Glied 2 nur am Grunde sehr schmal, hell, sonst schwarz, auch Glied 3 zum großen Teil schwarz, die übrigen Glieder weißlich oder bisweilen Glied 4 am Ende etwas gebräunt. ♂ ♀. Länge 12—13 mm, mit Decken 17—20 mm.

Nordostafrika: Süd-Galla, 9—16. IV. 1901. v. Erlanger (4 Ex.)

7. *Rothschildella*, eine neue Aphanipterengattung vom Aguti.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 16. Mai 1912.

Durch Herrn Ernst Pehlke in Hamburg erhielt das Stettiner Zoologische Museum eine auffällige und systematisch interessante Flohgattung vom kolumbischen *Aguti* (*Coelogenys paca* L.), die sich als noch unbekannt erwies und deren Diagnose ich im folgenden bekannt mache.

Rothschildella nov. gen.

Typus: *R. cryptoctenes* nov. spec., Kolumbien. Fig. 1—5 und 7.

Labialpalpus 5 gliedrig. Kopf ohne Ctenidien. Beine gedrungen. Kopf oben und vorn gerundet. Je ein kurz- und feinzähniges Ctenidium findet sich am Hinterrand vom Metanotum (Fig. 1 III und 2 *th*₃) sowie am Hinterrande des 1. Abdominaldergites (Fig. 1₁, und Fig. 2 *a*₁). Beim ♀ trägt die oberste Stelle des 2., 3. und 4. Tergites, beim ♂ des 2., 3., 4. und 5. Tergites je einen, selten zwei ähnliche Zähne. Sonstige Ctenidien fehlen. Seiten der Tarsen mit kräftigen Dornen.

Seiten des 5. Tarsengliedes mit je 4 kräftigen Dornen, zwischen dem 3. und 4. eine Borste.

Kopf durch keine Querfurche geteilt. Oberer (hinterer) Rand der Fühlergrube mit einer dichten Reihe winziger Dörnchen. Maxille zugespitzt dreieckig. Die vorderen unteren Kopfborsten sehr lang und sehr kräftig.

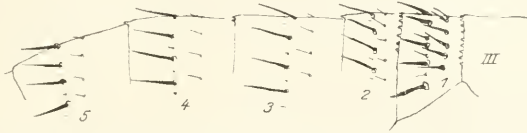


Fig. 1. *Rothschildella cryptoctenes* Enderl. ♀. Ein Stück vom oberen Randstreifen des Körpers. Vergr. 42:1. III, Metathorax; 1—5, 1.—5. Abdominaltergit.

Diese auffällige Gattung sei dem durch seine hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Aphanipterologie bekannten Entomologen, Hon. N. Charles Rothschild, M. A., F.E.S., in Tring bei London gewidmet.

Durch den fünfgliedrigen Labialpalpus hat *Rothschildella* manche Beziehungen zu *Parapsyllus* Enderl. 1903, letztere hat aber schlanke,

Fig. 2.

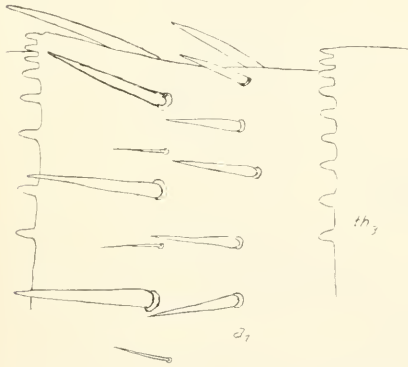


Fig. 2. *Rothschildella cryptoctenes* Enderl. ♀. Oberer Hinterrand vom Metathorax (th_3) und oberer Teil des 1. Abdominaltergites (a_1). Vergr. 250:1.

Fig. 3.

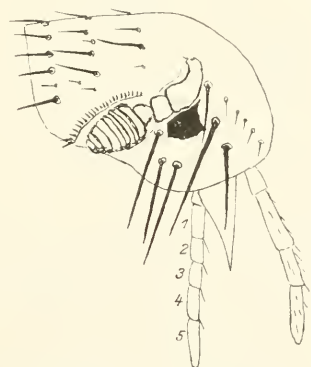


Fig. 3. *Rothschildella cryptoctenes* Enderl. ♂. Kopf. Vergr. 70:1.

an den Seiten wenig bedornte Tarsen, keine Ctenidien und keine Dörnchenreihe am oberen Fühlergrubenrand. 2 Figuren von *Parapsyllus longicornis* (Enderl. 1901) sind zum Vergleich eingefügt (Fig. 6 und 8).

Die Arten der Gattung *Parapsyllus* schmarotzen auf Pinguinen. *Paraps. longicornis* (Enderl. 1901) auf *Eudyptes chrysocome* (Insel St. Paul) und *Paraps. australiacus* Rothschild 1909 auf *Eudiptula minor* (Westaustralien, Bird Island bei Perth).

Die Clava des Fühlers ist beim ♂ ziemlich kurz und gedrunken, beim ♀ etwas schlanker. Eine Verwendung dieser Länge zur systematischen Gruppierung ist meines Erachtens nicht empfehlenswert, schon darum, weil ♂ und ♀ oft stark verschiedene Länge aufweisen.

Vielleicht gehört in diese Gattung auch noch der *Parapsyllus coxalis* Rothsch. 1909 vom *Octodon degus* aus Chile, einem Nager aus der Familie Octodontidae, möglicherweise auch *Parapsyllus corfidii* (Rothsch. 1904) von *Octodon degus* und *Parapsyllus cocyti* (Rothsch. 1904), beide aus Chile.

***Rothschildella cryptoctenes* nov. spec. Fig. 1—5 und 7.**

♂ ♀. Kopf gerundet (Fig. 3), vor dem Auge eine schräggestellte Querreihe von etwa 5 Haaren. Vor der Fühlerbasis eine kräftige Borste,

Fig. 5.

Fig. 4.

Fig. 6.



Fig. 4. *Rothschildella cryptoctenes* Enderl. ♀. 8. Abdominalsegment (s8) und Receptaculum seminis (rs). Vergr. 70 : 1.

Fig. 5. *Rothschildella cryptoctenes* Enderl. ♂. Rechte Hälfte des 9. Sternites. Vergr. 128 : 1.

Fig. 6. *Parapsyllus longicornis* (Enderl. 1901) ♂. Rechte Hälfte des 9. Sternites. Vergr. 85 : 1.

vor und hinter dem Auge je eine kräftige und sehr lange Borste, unter dem Auge je zwei ähnliche Borsten und oberhalb der Maxillenbasis eine ebensolche Borste. Oberer (hinterer) Fühlergrubenrand, so weit die Clava reicht, mit einer Reihe kurzer winziger Dörnchen. Kopf hinter dem Fühler mit drei Querreihen von Borsten, die hinterste Reihe aus etwas kräftigeren Borsten bestehend.

Pronotum mit zwei Querreihen von Borsten, die hintere jederseits aus etwa 8 Borsten zusammengesetzt; die vordere aus etwa 7 kräftigeren und dünneren Borsten, den Seitenrand erreichend und zwischen je

zwei Borsten ein feines Haar. Mesonotum ebenso beborstet, vordere Reihe mit jederseits 9 Borsten (die Reihe erreicht hier den Seitenrand), hintere Reihe mit 7 Borsten. Metanotum mit 3 Querreihen Borsten, die vorderste jederseits mit 7, die zweite mit 9, die dritte mit 7 Borsten, die dritte hat die längsten Borsten und zwischen je zwei Borsten je ein Haar; vor der vordersten Querreihe noch eine kurze Querreihe von jederseits etwa 3 (♂) bis 4 (♀) kurzen Borsten. Epimere des Mesothorax mit 4 kräftigen Borsten, die übrigen ohne.

1. Abdominaltergit mit einer Reihe von etwa 6 kräftigen Borsten, alternierend dazwischen je ein Haar, davor eine Querreihe von feinen

Fig. 7.

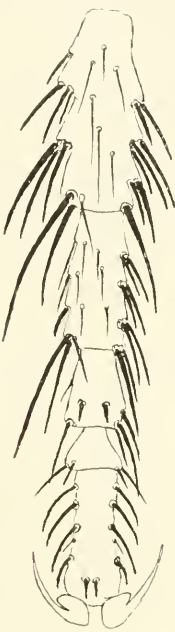


Fig. 8.



Fig. 7. *Rothschildella cryptoctenes* Enderl. ♀. Hinterfuß. Vergr. 70 : 1.

Fig. 8. *Parapsyllus longicornis* (Enderl. 1901) ♂. Hinterfuß. Vergr. 70 : 1.

Borsten, beim ♂ jederseits aus etwa 4, beim ♀ aus etwa 7 Borsten bestehend. 2.—7. Tergit bei ♂ und ♀ mit einer Querreihe von jederseits etwa 7 kräftigen Borsten, zwischen je zwei Borsten ein kurzes Haar; vor dieser ist beim ♀ noch eine Querreihe von jederseits 5—6 feineren Borsten, die beim ♂ fehlt. 1. Sternit mit 2 Querreihen kräftiger Borsten, die vordere aus 8, die hintere aus 7 Borsten bestehend. 2. Sternit mit 2—3 in der Mitte breit unterbrochenen Querreihen von feinen Borsten, die hinterste jederseits mit etwa 12 Borsten, die 2. mit etwa 6, die vorderste mit etwa 4; beim ♂ sind weniger von diesen

Borsten vorhanden. 3. Sternit mit einer Querreihe von jederseits etwa 6 Borsten, davor einige feine Borsten. 4.—7. Sternit mit einer Querreihe von jederseits 3—4 Borsten, ohne Zwischenhaare. 8. Segment des ♀ (Fig. 4) in der Mitte mit einer Querreihe von 7 Borsten, die 2 untersten kräftiger und neben ihnen je ein Härchen; untere Vorwölbung mit einigen Borsten und einigen Haaren. Receptaculum seminis (Fig. 4rs) kugelig, ein schlauchartiger Fortsatz nach vorn ist nach oben herumgebogen, unten findet sich ein Höcker. 9. Sternit des ♂ (Fig. 5) schlank, stark gekniet und am Ende mit einem Saum kräftiger Borsten (5 kräftige Borsten und 3 Börstchen).

Außenseite des Vordercoxen ziemlich gleichmäßig mit kräftigen Borsten besetzt (etwa 35). Mittel- und Hintercoxen nur am Vorder- randsaum der Außenseite mit einigen Borsten besetzt. Schenkel besonders außen beborstet. Außenrand der Schienen mit sehr kräftigen Borsten besetzt, besonders die Hinterschienen, die außen 6 Borsten- paare besitzen, von denen das erste klein ist, das letzte sehr kräftig; zum 4. und 6. Borstenpaar kommt noch je eine dritte Borste; Schienen sonst außen feiner beborstet. Tarsen (Fig. 7) mit sehr dichter langer und kräftiger Beborstung und mit einigen feinen Borsten.

Die Längen der Tarsenglieder sind in Millimetern ungefähr folgende (nach den größten Exemplaren):

		1. Glied	2. Glied	3. Glied	4. Glied	5. Glied
Vordertarsus	♂	0,07	0,09	0,08	0,04	0,18
	♀	0,07	0,09	0,07	0,05	0,2
Mitteltarsus	♂	0,03	0,18	0,09	0,08	0,2
	♀	0,12	0,22	0,1	0,07	0,27
Hintertarsus	♂	0,38	0,26	0,17	0,08	0,23
	♀	0,34	0,26	0,14	0,08	0,24

Die Körperfarbe ist dunkelbraun.

Körperlänge ♂ 2,4 mm ♀ 2,5—3,4 mm.

Nur eins der Weibchen ist so klein entwickelt, daß die Körperlänge 2,5 mm ist.

Kolumbien: 2 ♂ und 4 ♀ von *Coclogenyx paca* (L.), einem großen (etwa $\frac{1}{2}$ m langen) Nager, der in Kolumbien *Boruga* genannt wird, einem *Aguti* aus der Familie der Dasyproctiden.

Gesammelt von E. Pehlke.

1 ♂ und 3 ♀ im Stettiner Zoologischen Museum, 1 ♂ und 1 ♀ im Besitze vom Sammler.

8. Bemerkungen zur Synonymie von *Sphaeripara*.

Von Franz Poche, Wien.

eingeg. 18. Mai 1912.

In einer soeben erschienenen Arbeit (1912) sagt Herr Uebel, daß der Name *Lohmanella* Neresheimer (1904, p. 137) — von dem er zugleich angibt, daß er im Zool. Rec. fehlt — durch *Lohmanella* Gadeau de Kerville (1901, p. 264) unter den Halacaridae präokkupierr ist und jene erstere Gattung infolgedessen einen andern Namen erhalten muß. Als solchen schlägt er *Neresheimeria* vor.

Eine frühere Publikation von mir (1911), in der ich mich u. a. ebenfalls mit der in Rede stehenden Form beschäftigte, veranlaßt mich, einige Punkte in diesen Darlegungen des genannten Autors richtig zu stellen.

1) Neresheimer hat die betreffende Gattung (l. c.) nicht *Lohmanella*, wie Herr Uebel konstant schreibt, sondern *Lohmannella* genannt.

2) Dieser Name fehlt im Zool. Rec. nicht, sondern ist daselbst (Simon, 1905, p. 44 [hier gleichfalls als *Lohmanella*], und wieder t. c., Index Names New Gen. Subgen.) angeführt, allerdings irrtümlicherweise als ein Genus der Arachnoidea, unter welchen man ihn natürlich nicht sucht.

3) Die von Herrn Uebel im Auge gehabte Halacaridengattung heißt gleichfalls *Lohmannella* und nicht *Lohmanella*, wie er angibt; die Tatsache der Präokkupation des von Neresheimer eingeführten Namens bleibt also bestehen.

4) Dieser Name *Lohmannella* unter den Halacaridae wurde nicht von Gadeau de Kerville (l. c.), sondern von Trouessart (1901, p. 250 [cf. p. 263f.]) eingeführt. Diese Arbeit stellt eine durchaus eigne Publikation Trouessarts mit eigem Titel dar, ist aber allerdings gleichzeitig formell in die gedachte Veröffentlichung Gadeau de Kervilles einbezogen, wie es ja ähnlich bei Einzel-, insbesondere bei Reise werken oft, bei Aufsätzen in Zeitschriften dagegen sehr selten der Fall ist. Der Autor derselben und der in ihr eingeführten Namen ist also selbstverständlich einzig und allein Trouessart.

5) Endlich — und dies ist der wesentlichste Punkt — habe bereits ich (1911, p. 80) den Namen *Lohmannella* Neresheimer (nec Trouessart) durch *Sphaeripara* ersetzt, welcher letztere somit der gültige Name der Gattung ist, während *Neresheimeria* Uebel nur ein Synonym dazu darstellt. Ich betone dabei jedoch ausdrücklich, daß Herrn Uebel bei der kurzen Zeit, die zwischen dem Erscheinen meiner und der Abfassung seiner Arbeit liegt, aus seinem Überssehen dieses Namens billigerweise keinerlei Vorwurf gemacht werden kann.

In der gedachten Arbeit habe ich (p. 80—82) auch die morphologische Auffassung und die systematische Stellung dieser ebenso interessanten wie isolierten Form einer kritischen Besprechung unterzogen.

Literaturverzeichnis.

- Gadeau de Kerville, H. (1901), Recherches sur les faunes marine et maritime de la Normandie. — 3^e Voyage. Région d'Omonville-la-Rogue (Manche) et fosse de la Hague. — Juin-Juillet 1899. — Suivies de quatre mémoires d'Eugène CANU et A. CLIGNY, d'Édouard CHEVREUX, de Paul MAYER et du Dr E. TROUESSART sur les Copépodes, deux espèces nouvelles d'Amphipodes et les Halacariens récoltés pendant ce voyage et d'un supplément aux comptes-rendus de ses deux précédents voyages zoologiques sur le littoral de la Normandie. (Bull. Soc. Amis Sci. Nat. Rouen (4) 36, 2. Sem. 1900, p. 143—283, tab. II—V.)
- Neresheimer, E. (1904), Über *Lohmannella catenata*. (Zeitschr. wiss. Zool. 76, 1904, p. 137—166, tab. X—XI.)
- Poche, F. (1911), Die Klassen und höheren Gruppen des Tierreichs. (Arch. Natgesch., 77. Jg., 1, 1. Supplft., p. 63—136.)
- Simon, E. (1905), Arachnida (Including TARDIGRADA AND PENTASTOMIDA). (Zool. Rec. 41, 1904, 1905, XI.)
- Trouessart, E. (1901), Note sur les Acariens marins (*Halacaridae*) récoltés par M. Henri Gadeau de Kerville dans la région d'Omonville-la-Rogue (Manche) et dans la fosse de la Hague (Juin-Juillet 1899). Bull. Soc. Amis Sci. Nat. Rouen (4) 36, 2. Sem. 1900, p. 247—266, tab. IV—V.)
- Uebel, E. (1912), *Neresheimeria* nov. nom. für *Lohmannella Neresch.* (Zool. Anz. 39, p. 461.)

9. Teuthologische Notizen.

Von Dr. Ad. Naef, Neapel.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 23. Mai 1912.

7. Zur Morphologie und Systematik der *Sepiola*- und *Sepietta*-Arten.

In Nr. 2 und 3 dieser kleinen Mitteilungen¹ versuchte ich die Systematik der bis jetzt unter dem Gattungsnamen *Sepiola* bekannten oder meist verkannten Arten myopsider Cephalopoden in Ordnung zu bringen. Dies wäre auch vollkommen erledigt gewesen, hätte nicht Herr Fritz Levy, Berlin, in Erwartung meiner Publikation und Kenntnis ihres wesentlichsten systematischen Inhaltes eine von ihm beabsichtigte »Revision« der Sepiolen früher als ich veröffentlicht. Während nämlich seine Arbeit² über *Sepiola* in dieser Zeitschrift nach der meinigen erschien, gelang es ihm, eine nachträglich verfaßte französische Bearbeitung derselben³ früher zum Druck zu bringen, wodurch ihm die Priorität für die Benennung zustehen würde. — Da nun die Levyschen Arten sämt-

¹ Diese Zeitschrift Band XXXIX. Heft Nr. 7. S. 244—248 und S. 262—271 vom 12. März.

² F. Levy, Über die Copulation von *Sepiola atlantica*. Diese Zeitschrift Band XXXIX Heft Nr. 8/9 vom 26. März S. 284—290.

³ Ibid., Observations sur les Sépioles des Côtes de France. Arch. Zool. Exp. Gén. (5) t. IX. Notes et Revue No. 3. p. LIV à LIX.

lich ebensowenig einwandfrei gekennzeichnet sind, wie die meisten der früher aufgestellten, auf die er sich zum Teil bezieht, könnte man sie billig ebenso wie jene fallen lassen (vgl. meine Notiz 3, S. 265 dieses Bandes), hätte nicht auch Herr Levy eine von D'Orbigny 1839 wohl gekennzeichnete Art als Typus einer besonderen Gattung aufgestellt, die er als *Sepidium* bezeichnet. Dazu hatte er guten Grund, obwohl er nicht genügende Kenntnis von der Formenmannigfaltigkeit der Gruppe besaß; denn das Material, auf das er sich vor allem stützt, stammte aus Neapel und war von mir fixiert, bestimmt und auf einem beigelegten Zettel als durch den konstanten Mangel der sogenannten Leuchtorgane generisch verschieden von *Sepiola rondeletii* bezeichnet. Meine Angabe aber stützte sich, wie man weiß, auf die Untersuchung eines großen Materials von mir, morphologisch wohl bekannten Arten.

Levys Gattung *Sepidium* wäre immerhin durch das Fehlen der ohrförmigen Anhänge des Tintenbeutels und seiner dadurch bedingten queren Ausdehnung genügend, wenn auch unvollständig charakterisiert und mit meiner *Sepietta* identisch. Daher müßte dieselbe die Bezeichnung Levys tragen, wenn dieselbe nicht bereits durch Fabricius an einen Käfer vergeben wäre, wie mir Herr Prof. Dr. G. Pfeffer in Hamburg gütigst mitteilte. Somit bleibt also mein Name trotzdem stehen.

Mit den »Leuchtorganen« ist nun allerdings die Sache keineswegs einfach, wie ich an dieser Stelle vorläufig mitteilen möchte. Dieselben fehlen zwar in der bekannten Gestalt den *Sepietta*-Arten völlig — trotzdem sind aber Homologa in verschiedener Ausbildung da, nämlich in Form der accessorischen Nidamentaldrüsen. Wie bekannt, besitzen dieselben in der Anlage eine viel größere Ausdehnung, und zwar bei allen Myopsiden, und schmiegen sich dabei dem Tintenbeutel mehr oder weniger an. Bei *Rossia* und *Sepietta oweniana*, die derselben auch in andern Punkten nahesteht, verschiebt sich das Drüsenfeld weiter nach hinten, bei *Sepietta minor* bleibt dasselbe im Bereich des Tintenbeutels liegen. Außerdem ist für diese Form das Vorkommen accessorischer Drüsen in beiden Geschlechtern typisch, eine Erscheinung, die ich sonst nur noch bei *Loligo forbesi* beobachten konnte. (Unabhängig von mir und früher als ich hat Herr G. Wülker, der darüber demnächst berichten wird, diese Drüsen bei *Loligo forbesi* gefunden.) Dazu kommt aber, daß die accessor. Drüse von *Sepietta minor* die Fähigkeit hat, ein phosphoreszierendes Secret auszuschcheiden, wie ich jüngst an lebenden Exemplaren festgestellt habe, und daß sie einen atypischen Bau zeigt, indem ein Teil der Drüse in den Tintenbeutel eingebettet erscheint und eine hyaline Beschaffenheit, sowie eine abweichende, den typischen Leuchtorganen der echten Sepiolen ähnliche Struktur aufweist. Dieser

Teil, topographisch vollkommen mit dem der Drüse zusammenhängend, ist den ohrförmigen Anhängen der *Sepiola*- und *Euprymna*-Arten homolog, deren Anlage sich früh von der der accessorischen Drüse abtrennt und eine eigenartige Entwicklung nimmt. Die beiden durchaus unähnlichen Gebilde liegen dann weit getrennt, die einen etwas mehr in der Tiefe des Eingeweidesackes, die andern etwas kopfwärts und nach außen durch den quer ausgedehnten Tintenbeutel verlagert. Auf eine vergleichend-embryologische und histologische Behandlung kann hier nicht eingegangen werden; vgl. darüber später meine Monographie der Neapeler Cephalopoden.

Diese Daten werfen ein bestimmtes Licht auf die Genese der typischen Leuchtorgane der Gattungen *Euprymna*, *Sepiola* und allfälliger Verwandter (*Sepiolina*?) sowie ihre Phylogenie überhaupt. Dabei ist wichtig, daß *Sepietta* auch in andern Charakteren sich ursprünglicher als *Sepiola* verhält. (*Heteroteuthis* steht in der Ausbildung der Leuchtorgane *Sepietta* näher als *Sepiola*; dieselben sind nicht seitlich verlagert, sondern median in den Tintenbeutel eingesenkt.) Wir hätten demnach in den vorliegenden Arten der Gattung *Sepietta* direkte Abkömmlinge der gemeinsamen Stammform der Heteroteuthinae und echten Sepiolinae zu sehen, zu denen wir sie nach Übereinstimmung im Habitus und vielen besonderen Charakteren stellen. Wie meine vergleichende Untersuchung ergab, sind sie untereinander zweifellos verwandt und in den Jugendformen nicht leicht zu unterscheiden. Der Gegensatz in der Ausbildung der accessorischen Drüsen wird vielleicht durch noch unbekannte Mittelformen überbrückt werden können.

Was nun die von Levy aufgestellten Arten der Gattung *Sepiola* anbetrifft, so bin ich durch die Liebenswürdigkeit des Autors, der mir sein Material zum Vergleich überließ, imstande, bestimmte Angaben zu machen. Er täuschte sich eben in den Voraussetzungen. Die Merkmale, auf die er die Unterscheidung gründet, sind dazu durchaus nicht brauchbar, mit Ausnahme der eigentümlichen Bildung der Ventralarme gewisser Arten, die seit langem bekannt ist. Das »Plötzlichkleinerwerden« der Näpfe an den Armspitzen ist in den einen Fällen der Hectocotylisation zuzuschreiben, da die Näpfe am mittleren Armteil bei den Männchen vergrößert sind; in den andern aber handelt es sich gerade um die heteromorphe Bildung der Armspitzen, die der Autor nicht erkannt hat, wobei die verkleinerten Näpfe natürlich mehrreihig sind und der betreffende Armteil dadurch deutlich abgesetzt erscheint. Levy hat den Geschlechtsdimorphismus eben nicht, oder nicht genügend studiert. Daher erklärt es sich, daß er nur die auffällige *Sepiola atlantica* (D'Orb.), die einzige in Roscoff häufige Form, als systematische Einheit, d. h. als Art wirklich gekannt hat.

Sepiola steenstrupiana (Levy) ist sonst identisch mit meiner *tenera* und muß daher trotz ihrer ungenügenden Charakteristik (es ist wahrscheinlich, daß sich weitere Arten mit ähnlich heteromorphen ventralen Armspitzen finden werden) diesen Namen beibehalten. Die männlichen Stücken sind meiner Figur und Beschreibung entsprechend hectocotylisiert, der linke Dorsalarm jedoch etwas länger als bei meinem Exemplar. Zu derselben Art gehören 2 Weibchen aus Cancalle, von Levy als »*vulgaris*« (Gervais et Van Beneden) bezeichnet. Die beiden männlichen »*vulgaris*«-Stücke von derselben Lokalität (Fischhälter bei Cancalle) gehören, das eine zu *S. rondeletii* (Steenstrup), was aus dem typisch gebildeten Hectocotylus hervorgeht, das andre aus demselben Grunde zu *Sepiola affinis* (nov. spec.), die ich demnächst aufzustellen dachte auf Grund von 13 männlichen Neapler Stücken. (Siehe unten.) Das als typisch bezeichnete »*vulgaris*«-Stück aus Roscoff ist ein junges Männchen von *Sepiola aurantiaca* (Jatta), dessen Vorkommen in nordischen Meeren bereits durch Russel bekannt war. (Ich besitze auch einige schöne Stücke der Art aus Bergen.) Als *Sepiola deswigiana* (Gervais et Van Beneden) bestimmte Levy ein typisches ♂ von *Sepietta oweniana* (also sein *Sepidium* nov. gen.! und ein ebensolches von *Sepiola rondeletii* [Steenstrup].)

Daraus ersehe ich, daß Levy weder seine *steenstrupiana*, noch seine Gattung *Sepidium*, noch die älteren Autoren zugeschriebenen Arten als solche wirklich gekannt hat, was eine Bestätigung meiner Angaben über die Schwierigkeit der Systematik dieser Gruppe bedeutet. Es ist dies dem jungen Autor keineswegs zu verübeln, da die Unterscheidung Spezialisten von Ruf (Joubin, Jatta) nicht gelungen ist; freilich hätte er sich durch meine ausführlichen brieflichen Mitteilungen bestimmen lassen sollen, seine Entdeckungen zurückzuhalten, statt sie in zwei Sprachen zu veröffentlichen und 12 Autoritäten für die Unterstützung seiner Arbeiten zu danken.

Ich lasse diesen Angaben nochmals eine kurze Übersicht folgen. Dabei ist nach dem vorstehenden klar, daß *Sepiola* nicht durch den Besitz von Leuchtorganen überhaupt vor *Sepietta* ausgezeichnet ist, sondern nur durch Leuchtorgane einer bestimmten, bereits früher bekannten und beschriebenen Form. Ihre Funktion scheint mir noch immer nicht über allen Zweifel erhaben, da ich bis jetzt niemals eine Phosphoreszenz am lebenden oder frischen Tier beobachten konnte. Immerhin scheint mir die Sache nach der Beobachtung an *Heteroteuthis* und *Sepietta minor*, sowie den Angaben von Marchand wahrscheinlich; das Leuchtvermögen dürfte aber an bestimmte physiologische Zustände gebunden sein. Außerdem ist für *Sepiola* und *Euprymna* (wie auch für die Leuchtorgane tragenden Heteroteuthinae, die ich alle für näher

verwandt halte) charakteristisch die Bildung des ventralen Mantelrandes und für *Sepiolo* auch die Zahl der Napfreihen auf den Tentakelkeulen. Übersicht:

A. Gattung *Sepietta* (Naef 1912). Tintenbeutel schlank, birnförmig, manchmal leicht verbreitert, aber nicht in seitliche Lappen ausgezogen, ohne »ohrförmige Anhänge«. Saugnäpfe auf allen Armen zweireihig, auf den Tentakelkeulen sehr klein und in gegen oder über 16 Reihen. Ventraler Mantelrand ziemlich gerade, oder im ganzen sehr flach ausgeschnitten, an den Seiten sehr leicht vorspringend. Farbe im Leben gelbbraun, orangerot bis rotbraun.

- 1) Dorsalarms wie Fig. 1 gebildet (nähere Beschreibungen siehe Band XXXIX Nr. 7 S. 260 und folgende). Tiere groß, bis 7 cm, gelbbraun bis rotbraun. Wie bei allen andern Arten von Cephalopoden findet man halbgewachsene Stücke, besonders ♂, die bereits geschlechtsreif sind. Tintenbeutel schlank birnförmig, ohne eingebettete Drüsen. Accessor. Nidamentaldrüsen nur beim ♀.

S. oweniana (D'Orb. 1839).

Vorkommen an den atlantischen und mediterranen Küsten. Neapel (über 1000 Stück), Triest (300), Villefranche (1), Bergen (30), Liverpool (1).

- 2) Dorsalarms wie Fig. 1 i gebildet. Tiere klein, orangerot bis rotbraun. Tintenbeutel birnförmig, etwas verbreitert, mit median eingebetteten Drüsen in beiden Geschlechtern. (Fig. 3 d.)

S. minor (Naef 1912).

Vorkommen: Neapel (200 Stück).

B. Gattung *Sepiolo* (Leach 1817). Tintenbeutel quer in seitliche Lappen ausgezogen, denen Drüsen eingebettet sind. »Ohrförmige Anhänge«. Saugnäpfe entweder auf allen Armen zweireihig oder auf der Spitze der Ventralarme unvermittelt sehr klein und dort 4 bis 8reihig. Auf der Tentakelkeule gegen 8 Reihen kleiner, oft teilweise etwas vergrößerter Saugnäpfe. Ventraler Mantelrand (bei sehr gut erhaltenen Stücken) mehr oder weniger deutlich schaufelförmig vorspringend, mit einem deutlichen, aber meist sehr seichten Ausschnitt in der Mitte für den Trichter. Farbe im Leben orangerot, gelbbraun, rotbraun bis dunkel kaffeebraun.

Bekannte europäische Arten:

- 1) Dorsalarms des ♂ wie Fig. 1 f gebildet. Ventralarme mit scharf abgesetztem Endteil, der 4—8 Reihen sehr kleiner Saugnäpfe trägt. Im Leben rotbraun. . . . *S. atlantica* (D'Orb. 1839). Vorkommen: Atlant. Küsten; Plymouth (60 Stück) Helder (Holland) (8), Liverpool (3), Firth of Forth (Schottland) (1), Bergen (4).

- 2) Dorsalarne des ♂ wie Fig. 1a gebildet. Ventralarme mit deutlich abgesetztem Endteil, der 4 (3—4 Reihen kleiner Saugnäpfe trägt. Im Leben rotbraun. (Fig. 3a.)

S. tenera (Naef 1912)

= *S. steenstrupiana* (Levy 1912).

Hierher meine *S. tenera* (S. 269).

Vorkommen: Villefranche (8 Stück), Cancalle (2).

Die übrigen Arten besitzen auf allen Armen zwei Reihen von Saugnäpfen, die bei den Männchen teilweise vergrößert sind.

- 3) Dorsalarne des ♂ wie Fig. 1h zeigt gebildet. *S. atlantica* ähnlich, mit wenigen größeren Chromatophoren auf den Flossen und

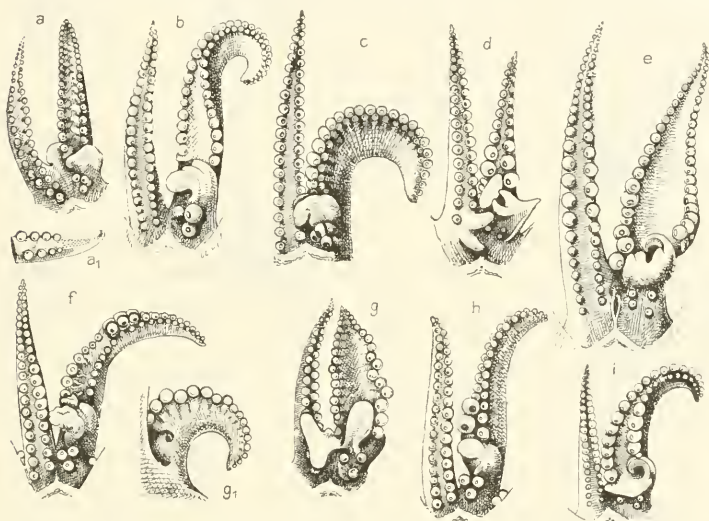


Fig. 1. Männliche Dorsalarne von *Sepiella oreuiana* (c), *S. minor* (i), *Sepiella steenstrupiana* (a), *robusta* (b), *rondeletii* (c), *aurantiaca* (d), *atlantica* (f), *ligulata* (g), *intermedia* (h) von innen gesehen in doppelter Größe. g, von der Seite gesehen. a, Spitze des Ventralarmes von *Sepiella steenstrupiana*.

der Ventralseite des Mantels, aber in Neapel meist dunkel kaffeebraun, selten mehr rotbraun . . . *S. intermedia* (Naef 1912).

Vorkommen: Neapel (über 100 Stück).

- 4) Der vorigen sehr ähnlich, aber Dorsalarne des ♂ wie Fig. 2 zeigt gebildet, d. h. darin der *Sepiella atlantica* nahestehend. An der Basis stehen die typischen drei kleinen Näpfe, darauf der ohrförmige Basalapparat an dem wie bei 1), 3), 4) und 5) ein Außenzahn mehr oder weniger selbständig hervortreten kann (vgl. Fig. 1). Auf der Innenreihe folgen nun 4—5 kleine Saugnäpfe, darauf 3 (2—4) stark vergrößerte, die auf verstärkten Trägern stehen. Die übrigen Saugnäpfe sind normal. Der Arm

ist stumpf und zur Seite gebogen. Von dem Hectocotylus von *intermedia* unterscheidet sich der Arm auch in der Rückenansicht (Fig. 2): Es fehlen auf der linken Seite die Basalpolster der bei *intermedia* vergrößerten Näpfe fast völlig und damit die deutliche Rinne (*r*), die bei jener Form an dieser Stelle hervortritt. Dagegen ist die Rückenfläche des Armes wie bei 1) und 3) durch eine scharfe Kante (*k*) am Innenrand begrenzt. Diese Form könnte auch als Varietät von *intermedia* gefaßt werden; doch

Fig. 3.

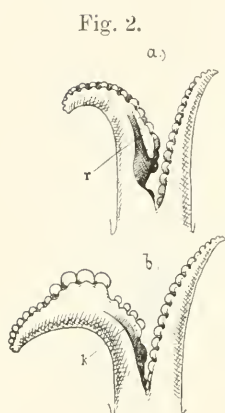
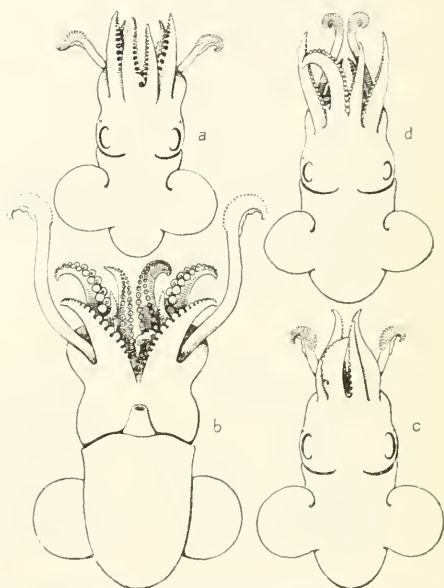


Fig. 2. Männliche Dorsalarms von *Sepiola intermedia* (a) und *S. affinis* (b) von oben gesehen.

Fig. 3. Vier neue Arten von Sepioliden. a) *Sepiola steenstrupiana*, b) *Sepiola robusta*, c) *Sepiola ligulata*, d) *Sepietta minor*. Alle in natürl. Größe. b) von der Ventralseite, die übrigen von oben gesehen.



kommt sie in Neapel scharf getrennt neben dieser vor und weit davon in Cancalle in völlig gleicher Ausbildung. Im Leben wie *intermedia* dunkel kaffeebraun oder rotbraun gefärbt.

Vorkommen: Neapel (13 Stück), Cancalle (1).

S. affinis (nov. spec.).

- 5) Dorsalarms des ♂ wie Fig. 1b gebildet. Kräftiger und größer als die vorigen, mit besonders starken Tentakeln und Keulen. Chromatophoren viel zahlreicher. Im Leben rotbraun oder orangerot gefärbt (Fig. 3b) *S. robusta* (Naef 1912).

Vorkommen: Neapel über 120 Stück.

- 6) Dorsalarms des Männchens wie Fig. 1 *c* zeigt gebildet. Größer als *intermedia*, mit der sie in der Farbe übereinstimmt. Der Kopf ist stets verhältnismäßig schwächer als bei den übrigen Formen, das Nackenband breiter. Von *intermedia*, *affinis* und *atlantica* unterscheidet sie sich auch in der Zahl der Chromatophoren. Dieselben sind viel dichter, zahlreicher und kleiner, besonders deutlich auf den Flossen und der ventralen Mantelfläche.

S. rondeletii (Steenstrup 1856).

Vorkommen: Neapel (10 Stück), Triest (9), Villafranca (9), Cancale (1).

- 7) Dorsalarms des Männchens wie Fig. 1 *d* zeigt gebildet. Ventraler Mantelrand auffallend stark vorspringend, mit tiefem Einschnitt für den Trichter. Tiere im Leben orangerot bis rotbraun.

S. aurantiaca (Jatta 1896).

Vorkommen: Mediterrane und atlant. Küsten, Neapel (10 Stück), Roscoff (1), Firth of Forth (1), Bergen (4).

- 8) Der vorigen ähnlich, ventraler Mantelrand aber weniger stark vorspringend und männliche Dorsalarms wie Fig. 1 *g* zeigt gebildet. (Fig. 3 *e*.) *S. ligulata* (Naef 1912).

Vorkommen: Neapel (8 Stück).

Man beachte, daß die Hectocotylisation bei jüngeren, wenn auch reifen Stücken weniger scharf ausgesprochen ist. Bei sorgfältiger Untersuchung wird man trotzdem eine sichere Bestimmung aller Männchen durchführen können; eine binoculäre Lupe leistet dabei allerdings fast unentbehrliche Dienste. Der Autor ist übrigens gern bereit, jedes beliebige Material sicher zu bestimmen. Dies kann meinerseits auch für die weiblichen Stücke in der Regel geschehen, was dem Nichtspezialisten oft schwer fallen dürfte, auch wenn ich die nötige Anleitung beifügen wollte.

10. Über Wassertiere und Landtiere.

Von Prof. L. Döderlein, Straßburg i. E.

eingeg. 30. Mai 1912.

Die Tiere entnehmen den Sauerstoff, dessen sie zum Atmen bedürfen, dem Medium, in dem sie leben, abgesehen von einigen Formen, die sekundär sich dem Leben in einem andern Medium angepaßt haben. Das Medium ist der Sauerstoffträger. Es kommen dabei dreierlei Formen des Mediums in Betracht: Wasser, Luft und tierisches Gewebe. Danach unterscheiden wir Wassertiere, Lufttiere und Binnenparasiten, oder richtiger Wasseratmer, Luftatmer und Binnenparasiten.

Je nachdem die Atmungsorgane centralisiert oder nicht centrali-

siert sind, finden wir bei den Wasseratmern Kiemenatmung oder Hautatmung, oft beides kombiniert, bei den Luftatmern Lungenatmung oder Tracheenatmung, bei den Binnenparasiten nur Hautatmung.

Das Medium ist wohl der mächtigste der Faktoren, die Bau und Lebensweise der Tiere bestimmen. Das kommt im System der Tiere zum entschiedensten Ausdruck, besonders bezüglich der Medien Wasser und Luft. Die niederen Formen sind Wasseratmer, die höheren Luftatmer; die Binnenparasiten schließen sich mit wenigen Ausnahmen den Wasseratmern an. Von den gewöhnlich angenommenen 7 Tierstämmen sind die vier niederen, Protozoa, Coelenterata, Vermes (nebst Anhang) und Echinoderma, Wasseratmer. Von den Protozoa und Vermes stellen einige ziemlich scharf abgegrenzte Gruppen die Hauptmasse der Binnenparasiten dar. Auch die Mollusca sind noch wesentlich Wasseratmer; nur die scharf umgrenzte Ordnung der Pulmonata sowie die Cyclostomiden sind Luftatmer. Die Arthropoda und Vertebrata aber lassen sich in je zwei etwa gleichwertige Unterstämme teilen, von denen der niedere die Wasseratmer, Crustacea und Pisces, der höhere aber die Luftatmer, Tracheata und Quadrupeda, umfaßt¹.

Diejenigen Eigenschaften des Wassers, welche gegenüber der Luft in ihrer Bedeutung für die Tierwelt als ausschlaggebend hauptsächlich in Betracht kommen, sind die Feuchtigkeit und das spezifische Gewicht. Auf die erstgenannte Eigenschaft ist die Unmöglichkeit des Austrocknens mit all ihren Konsequenzen zurückzuführen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll; sie ermöglicht u. a. das Vorkommen äußerer Atmungsorgane.

Das spezifische Gewicht des Wassers aber, das ungefähr das gleiche ist wie das der darin lebenden Organismen, ist von fundamentaler Bedeutung. Die direkte Folge dieser Eigenschaft ist die Möglichkeit einer frei im Wasser schwebenden Organismenwelt, des Plankton. Dies besteht in erster Linie aus den einfachsten, einzelligen Pflanzen von winziger Größe, der Ernährung aller Wassertiere, sowie aus Tieren der verschiedensten Gruppen, vielfach von geringster Größe, und belebt innerhalb gewisser Grenzen sozusagen jeden Wassertropfen. Ihr spezifisches Gewicht, das dem des Wassers etwa gleichkommt, befähigt die Planktonten sich dauernd fast ohne Kräfteverbrauch schwebend im Wasser zu halten, ohne niederzusinken, und zwar tun das viele für die ganze Dauer ihres Lebens, andre nur für einen Teil, meist die Jugendzeit. Die Schwebefähigkeit wird vielfach noch erhöht durch Ausscheidung von Fett und Öltropfen, oder durch Ausbildung von Lufträumen im Körper, ganz besonders häufig aber durch außerordentliche Ver-

¹ Von einer Berücksichtigung der biologisch höchst interessanten Übergangsformen mußte bei dieser gedrängten Darstellung abgesehen werden.

größerung der Körperoberfläche; diese wird durch allerhand Fortsätze, vor allem aber durch Aufnahme enormer Quantitäten von Wasser in die Gewebe erzielt; derartige Formen werden dann glasartig durchsichtig, eines der auffallendsten Merkmale der Planktontiere.

Ein gewisser Gehalt an Plankton ist geradezu eine Elementareigenschaft fast jeder natürlichen Wasseransammlung.

Die natürliche Folge davon ist, daß der Nahrungserwerb im Wasser fast mühelos ist. Die große Masse der Meeresbewohner sind Planktonfresser; sie verzehren alles, was sie von Planktonorganismen ergreifen und festhalten können. Der Nahrungserwerb kann dabei rein mechanisch erfolgen, indem die geringen, schon zur Wassererneuerung für die Atmung nötigen Bewegungen, die vielfach lediglich durch Strudelapparate oder rhythmische Zusammenziehungen zustande kommen, ausreichend sind, um mit dem Wasser auch die Nahrung herbeizuführen. Sie muß nur festgehalten werden, was oft durch Reusenapparate und Nesselorgane unterstützt wird. Durch die oben schon erwähnte bedeutende Körpervergößerung wird die Aussicht auf genügende Nahrungszufuhr noch erhöht.

Die auf und unter dem Meeresboden lebenden Tiere nehmen vielfach als Nahrung, ebenfalls ganz mechanisch, den von lebenden und toten Organismen erfüllten Schlamm oder Sand, in dem sie leben, in ihren Darm auf.

Aus dieser Leichtigkeit des Nahrungserwerbs folgt wieder, daß selbst die kleinsten, schwächsten und einfachst organisierten Tiere imstande sind, im Wasser selbständig zu leben und sich zu ernähren.

Das ist wieder die Ursache,

- 1) daß die Angehörigen der niedersten Stämme Wassertiere sein können;
- 2) daß die Jungen äußerst klein und unvollkommen entwickelt sein können und doch schon selbständig zu leben vermögen.

Daraus folgt wieder,

- 1) daß die Größe der Eier bzw. Larven auf ein Minimum herabsinken kann, da ihnen keine Nährstoffe (Nahrungsdotter) mitgegeben werden müssen;
- 2) daß die Mutter sich keinerlei Sorgen um Unterbringung der erzeugten Brut zu machen braucht, sondern sie einfach in das umgebende Wasser entleeren, oder an einen beliebigen Gegenstand in ihrer Umgebung ankleben kann;
- 3) daß eine Brutpflege unnötig ist und, wenn vorhanden, sich nie auf Herbeischaffung von Nahrung erstreckt, sondern nur in Darbietung eines Schutzraumes besteht.

Bei der geringen Größe der Eier, die keiner Brutpflege bedürfen,

ist es wieder erklärlich, daß bei Wassertieren die Zahl der Nachkommen, also die Fruchtbarkeit, enorm gesteigert werden kann.

Bei der Leichtigkeit des Nahrungserwerbs ist kein Anlaß zu Futterneid vorhanden, und damit sind bei der großen Fruchtbarkeit alle Bedingungen zum Auftreten in großen Massen, zur Herdenbildung gegeben, die bei Wassertieren die Regel ist.

Bei dem spezifischen Gewicht des Wassers und dem herdenweisen Beisammenleben ist es ferner möglich, daß die reifen Geschlechtsprodukte von beiden Geschlechtern einfach ins Wasser entleert werden, wo sie sich frei schwebend halten können, bis die Befruchtung außerhalb des mütterlichen Körpers stattgefunden hat; oder es kann eine innere Befruchtung stattfinden, indem das frei im Wasser schwebende Sperma mit dem schon zur Atmung und Ernährung unterhaltenen Wasserstrom rein mechanisch zu den im mütterlichen Körper befindlichen Eiern gelangt.

Das ist wieder die Ursache, weshalb eine Begattung bei den vielfach zwittrigen Wassertieren in der Regel nicht nötig ist, woraus ferner folgt, daß die Geschlechter sich nicht zu suchen brauchen.

Damit hängt wieder das Fehlen von Liebesbewerbungen zusammen, sowie das Fehlen von Kämpfen mit Nebenbuhlern.

Dies und der Mangel von aktiver Brutpflege erklärt wieder die fast vollständige Abwesenheit von Stimmorganen bei Wassertieren.

Da weder zum Zweck des Nahrungserwerbs, noch zur Fortpflanzung Ortswechsel notwendig ist, können bei Wassertieren ausgiebige Locomotionsorgane entbehrt werden; sie fehlen vielfach ganz. Die Tiere bewegen sich meist nur langsam, sehr viele sitzen dem Meeresboden mehr oder weniger fest auf und sind sessil, oft festgewachsen, oder sie schweben als Planktonten frei im Wasser, ohne nennenswerte eigne Locomotion. Die Folge davon ist,

1) daß derartige Formen einen radiären oder cyclischen Bau annehmen können, ähnlich den sessilen Landpflanzen (Tiere mit kräftiger Locomotion sind bilateral);

2) daß solche Formen sich durch Teilung oder Sprossung ungeschlechtlich vermehren können und dann die für sessile und frei schwebende Meerestiere so charakteristischen Tierstöcke bilden.

Für die in stärker bewegtem Wasser am Boden lebenden Tiere ist es vorteilhaft, ihr spezifisches Gewicht bedeutend zu vergrößern, was gewöhnlich durch Ablagerung großer Mengen von kohlensaurem Kalk in ihrem Gewebe geschieht. Diese Einrichtung erhöht ihre Stabilität bedeutend und schützt gleichzeitig die festgewachsenen Formen gegen den Wellenschlag.

Dieselben Gründe, die bei Wassertieren ausgiebige Locomotions-

organe entbehrlich machen, machen bei ihnen auch höhere Sinnesorgane entbehrlich, durch welche ihnen die Gegenwart von entfernteren Körpern bemerklich wird; es genügen ihnen Sinnesorgane, durch die ihnen nur die direkte Berührung mit fremden Körpern übermittelt wird. Die Wassertiere sind daher auch durchschnittlich von geringer Intelligenz — es sind auch in dieser Beziehung niedere Tiere.

Die geringe Größe, in der die Jungen meist selbständig werden, macht oft eine komplizierte Metamorphose nötig, bis jene die Gestalt der Erwachsenen erreicht haben. Sessile Formen und auch solche mit sehr geringer Locomotion müssen zu einer Zeit ihres Lebens einen länger oder kürzer dauernden vagilen Zustand durchlaufen im Interesse der Ausbreitung der Art; das geschieht meist dadurch, daß die Larven planktonisch sind, vielfach auch, besonders bei Tierstöcken, durch Generationswechsel oder eine ähnliche Einrichtung, wobei eine Generation planktonisch wird.

Die Fähigkeit der meisten Meerestiere, dauernd oder einen Teil ihres Lebens frei schwebend in ihrem Medium zu leben, erschwert eine Isolierung der einzelnen Formen außerordentlich. Das erklärt die verhältnismäßig große Verbreitung der verschiedenen Arten, die für die Meeresbewohner charakteristisch ist; es erklärt auch den geringen Einfluß, den man der Isolierung für die Artbildung bei Meerestieren zuschreiben vermag, und zuletzt den geringeren Artenreichtum des Meeres, verglichen mit dem des Landes.

Wassertiere, welche eine sehr erhebliche Schnelligkeit erreichen wollen, entfernen sich, wie das auch die Landtiere tun, vom Boden, um sich frei im Medium vorwärts zu bewegen (zu schwimmen). Da die Tiere in dem dichten Medium nicht sinken, hat das Locomotionsorgan lediglich die Aufgabe, den Körper vorwärts zu stoßen. Sämtliche schnellen Schwimmer im Wasser zeigen nun einen spindelförmigen Körper, der abgeflacht sein kann und nahe dem hinteren Körperende einen kräftigen, einheitlich wirkenden Propeller trägt, der in seiner Wirkung gleichzeitig der Schraube und dem Steuer bei einem Dampfschiff entspricht. Dieser Propeller besteht entweder aus dem verbreiterten abgeflachten Schwanz (Cetaceen, Sirenen, Krokodile, Seeschlangen, Urodelen, Fische), oder aus den weit hinten angebrachten Gliedmaßen (Pinnipедier, Impennes, Anura, Wasserkäfer, *Notonecta*, Macruren), oder endlich aus dem nach vorn gerichteten Siph (Cephalopoden, die dann aber rückwärts durch das Wasser schießen).

Schnelle und zugleich ausdauernde Schwimmer haben sich nur innerhalb der drei höheren Tierstämme entwickelt, und ein Teil von ihnen bewegt sich als Luftatmer in einem ihnen ursprünglich fremden Medium.

Alle diese mannigfachen, für Wassertiere, speziell Meerestiere so überaus charakteristischen Erscheinungen in ihrem Bau und ihrer Lebensweise stehen in notwendigem kausalen Zusammenhang mit dem spezifischen Gewicht des Mediums und finden darin ihre einfachste natürliche Erklärung.

Es ist kaum nötig hinzuzufügen, daß durchaus nicht alle Wassertiere die besprochenen Erscheinungen zeigen. Das Leben im Wasser schließt keineswegs das Entstehen und Vorkommen von Formen mit hochentwickelten Locomotions- und Sinnesorganen, das Auftreten einer Begattung, von hochorganisierten Jungen in geringer Zahl, von Brutpflege und dergleichen aus. Die besprochenen Erscheinungen sind jedoch typisch für das Leben im Wasser und nur hier möglich, und sie verleihen in ihrer Gesamtheit besonders der Tierwelt des Meeres den ihr eigentümlichen Charakter. Diese charakteristischen Erscheinungen des Wasserlebens finden sich zwar ganz besonders ausgeprägt bei den Meeresbewohnern, sind aber auch bei den Süßwasserbewohnern zu beobachten, wenn auch zum Teil in bedeutend abgeschwächtem Grade; sie zeigen hier häufig einen Übergang zu den Verhältnissen, wie sie sich bei Landtieren finden und in den schwierigeren Lebensbedingungen begründet sind.

Die für die Süßwassertiere gegenüber den Meerestieren hauptsächlich in Betracht kommenden Eigenschaften der Binnengewässer bestehen, abgesehen vom Mangel an Salzgehalt, in ihrer geringen Ausdehnung und in ihrer Isoliertheit. Die damit in Zusammenhang stehende große Mannigfaltigkeit der äußeren Lebensverhältnisse erklärt auch die relativ große Formenmannigfaltigkeit der Süßwassertiere. Je umfangreicher übrigens ein Binnengewässer ist, um so mehr ähnelt der Charakter seiner Tierwelt dem der marinen Tierwelt.

Die Bedeutung all der Erscheinungen, die das Wasser seinen Bewohnern ermöglicht, tritt erst in das richtige Licht, wenn wir dagegen die Erscheinungen betrachten, die das Landleben der Luftatmer nötig macht.

Im Gegensatz zum Wasser sind die Haupteigenschaften der Luft in ihrer Bedeutung als Medium für die Luftatmer ihre geringe Feuchtigkeit und vor allem ihr geringes spezifisches Gewicht.

Die geringe Feuchtigkeit setzt die an der freien Luft lebenden Tiere der Gefahr des Austrocknens aus. Die Luftatmer haben dagegen Schutzeinrichtungen, vor allem in Gestalt von Horn- oder Chitinbildungen über die ganze Körperoberfläche, die auch die Atmungsorgane umschließen müssen. Soweit sie eines solchen Schutzes entbehren oder ihn nur ungenügend besitzen, was vor allem unter den niederen Luft-

atmern, Landschnecken und Amphibien, der Fall ist, sind sie in ihrem Aufenthalt beschränkt auf möglichst feuchte Orte.

Das geringe spezifische Gewicht der Luft schließt eine schwebende Organismenwelt der Luft, die dem Plankton des Wassers entspricht, völlig aus. Es gibt kein Lufttier, das imstande ist, sich dauernd frei schwebend in der Luft aufzuhalten. Eine Entfernung vom festen Boden, ein Fliegen in der Luft, ist nur möglich bei fortdauernder Muskelarbeit, bei stetigem Kräfteverbrauch, der das Tier nach gewisser Zeit zwingt, auf den festen Boden zurückzukehren, um auszuruhen. Die Luftatmer sind an das Land gebunden und als Landtiere zu bezeichnen, soweit sie nicht vorziehen, das Wasser als Aufenthaltsort zu wählen und in die Kategorie der Wassertiere einzutreten, unter denen sie die höchststehenden Formen darstellen.

Das Fehlen einer dem Plankton entsprechenden schwebenden Luftfauna ist für den Charakter der Tierwelt des Landes von fundamentaler Bedeutung. Der Nahrungserwerb auf dem Lande stellt beträchtlich höhere Anforderungen an die Tätigkeit und Intelligenz der Tiere als der im Wasser.

Das Vorkommen der aus lebenden oder toten Organismen bestehenden Nahrung ist fast ganz auf den festen Boden beschränkt; auch hier ist sie nur ganz außerordentlich ungleichmäßig verteilt, je nach dem Charakter der Örtlichkeit; die Nahrung muß von den Landtieren also gesucht werden. Aber auch da, wo Nahrung reichlich vorhanden ist, ist sie in ihrer Konsistenz und sonstigen Beschaffenheit außerordentlich verschiedenartig und stellt äußerst verschiedene Ansprüche an die Freßwerkzeuge und Verdauungsorgane. Die natürliche Folge ist, daß jedes Landtier unter der sich ihm anbietenden organischen Nahrung eine Auswahl treffen muß, ganz im Gegensatz zu den meist pantophagen Meerestieren, die unterschiedslos jeden Organismus verzehren können, den sie ergreifen und überwältigen können.

Ferner wäre es infolge des geringen spezifischen Gewichts der Luft fast undenkbar, daß zum Zweck der Fortpflanzung die reifen Geschlechtsprodukte beider Geschlechter, wie bei den Wassertieren, frei in das umgebende Medium entleert werden. Es ist daher immer eine innere Befruchtung der Eier notwendig; aus diesem Grunde muß eine Begattung² stattfinden. Zu diesem Zweck müssen die verschiedenen Geschlechter einander aufsuchen, es kommt dabei vielfach zu Liebesbewerbungen und zu Kämpfen mit Nebenbuhlern, wobei Stimmäußerungen zu ihrem Recht kommen.

Bei den hohen Anforderungen, die der Nahrungserwerb und der

² Die Übertragung des Pollens bei Pflanzen durch Wind und Insekten ist eine Notwendigkeit, die in deren erzwungener Sessilität begründet ist.

Paarungstrieb an die Landtiere stellt, müssen wenigstens zu einer bestimmten Zeit des Lebens hochentwickelte, für größere Entfernungen geeignete Locomotions- und Sinnesorgane vorhanden sein. Sessile Formen sind nur bei parasitenartiger Lebensweise denkbar, radiärer Bau und Stockbildung ist daher bei Landtieren fast ausgeschlossen. Landtiere sind sämtlich bilateral. Ungeschlechtliche Fortpflanzung findet sich nur als Parthenogenese.

Bei der Schwierigkeit des Nahrungserwerbs können auch die Jungen nicht selbständig werden, ehe sie eine verhältnismäßig hohe Organisation erreicht haben; bis dahin sind sie auf die Fürsorge der Eltern angewiesen. Die Einrichtungen, die es den Jungen ermöglichen, auf Kosten der Eltern eine so hohe Entwicklung zu erreichen, spielen daher bei den Landtieren eine hervorragende Rolle in ihrem Leben. Entweder werden die Jungen erst in hochentwickeltem Zustande geboren, oder es wird dem Ei eine große Quantität Nahrungsdotter mitgegeben, oder die Mutter sorgt dafür, daß die dem Ei entschlüpfenden Jungen sehr reichliche Nahrung vorfinden; nur in letzterem Falle können die Jungen verhältnismäßig niedrig organisiert sein, wenn sie zur Welt kommen, so daß eine mehr oder minder auffallende Metamorphose eintreten muß; doch auch dann sind die Jungen durchschnittlich viel höher entwickelt als bei den Meerestieren. Vielfach kommt dann noch eine ausgiebige aktive Brutpflege dazu. Unter allen Umständen trägt bei den Landtieren in ausgesprochener Weise die Mutter dafür Sorge, daß die Jungen in einer Umgebung zur Welt kommen, die ihnen Schutz und leichten Nahrungserwerb gewährt.

Eine Folge der hohen Ansprüche, die die Nachkommenschaft an die Mutter stellt, ist die sehr geringe Zahl der Jungen bei den Landtieren und ihre geringe Fruchtbarkeit gegenüber den Wassertieren. Da auch die Nahrung sich häufig nicht sehr reichlich findet, kommt es seltener zum Auftreten der Tiere in großen Massen; vielfach kommt dann Futterneid vor, und die Tiere treten nur einzeln oder in Paaren auf.

Bei der außerordentlichen Mannigfaltigkeit an pflanzlichen und tierischen Nahrungsstoffen, die den Landtieren zur Verfügung stehen, und unter denen sie eine Auswahl zu treffen gezwungen sind, sind diese fast durchweg homöophag in weiterem oder engerem Sinne, indem sie von den vorhandenen Nahrungsmitteln nur solche von bestimmter Konsistenz und übereinstimmender sonstiger Beschaffenheit wählen (auch die sogenannten Omnivoren unter den Landtieren sind sämtlich homöophag). Ja, es haben sich im Gegensatz zu den Meerestieren am Lande sehr zahlreich monophage Formen ausgebildet, Spezialisten, die ausschließlich auf eine ganz bestimmte Form von Nahrungsmitteln angewiesen sind (z. B. Blätter von einer bestimmten Pflanzenart). Eine Folge

davon ist der enorme Artenreichtum z. B. von pflanzenfressenden Insekten.

Eine direkte Folge der großen Abhängigkeit vom festen Boden ist die verhältnismäßig leichte Isolierung bei Landtieren, bei außerordentlicher Mannigfaltigkeit der äußeren Lebensbedingungen; das ist ein weiterer Faktor, der den erstaunlichen Artenreichtum der Landtiere gegenüber den Meerestieren erklärt.

Wie bei den Wassertieren diejenigen die schnellste Ortsbewegung auszuführen vermögen, die entfernt vom Boden im freien Medium schwimmen, so haben unter den Landtieren diejenigen die höchste Stufe der Locomotion erreicht, die entfernt vom Boden in der freien Luft zu fliegen vermögen. Im übrigen hat das Fliegen der Landtiere nichts mit dem Schwimmen der Wassertiere gemeinsam. Die Flügel sind seitlich angebrachte Gleitflächen; die Tätigkeit der Flugmuskeln bezweckt in erster Linie der Schwerkraft entgegenzuwirken und, wenn eine gewisse Höhe erreicht ist, das durch die Schwerkraft veranlaßte Fallen in vertikaler Richtung umzuwandeln in ein Vorwärtsgleiten in horizontaler Richtung; der Schwanz bildet gegebenenfalls nur ein Steuer, nie einen Propeller wie bei den Wassertieren.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß die Lebensbedingungen am Land sehr viel schwierigere sind als im Wasser, besonders als im Meere, daß daher am Land die Anforderungen an den Bau und die Intelligenz der Tiere sehr viel höhere sein müssen, und daß infolgedessen als echte Landbewohner nur die hochorganisierten Tiere in Betracht kommen können.

11. Notiz über *Virgularia mirabilis*.

Von stud. med. W. Arndt.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.)

eingeg. 4. Juni 1912.

Unter den Pennatuliden, welche von den Mitgliedern der Dr. Schottländerschen Leherexpedition im August des Jahres 1911 im Molde- und Trondhjem-Fjord erbeutet wurden, befanden sich auch 2 Exemplare von *Virgularia mirabilis* (O. F. Müller) Lamarck. Beim genaueren Studium dieser Formen erkannte ich, daß die eine von beiden zur forma *typica*, die andre zu forma *multiflora* Kner gehört. Letzterer Befund dürfte deshalb von Interesse sein, weil die beiden Formen bis dahin als geographische Varietäten angesehen wurden, von denen die *multiflora* nur im Mittelmeer vorkommen soll. Eine Anfrage bei Herrn Dr. Broch in Trondhjem ergab, daß unter den 10 Kolonien des Trondhjem-Museums von *Virgularia mirabilis* auch zwei größere Bruchstücke

vorkommen, die zur forma *multiflora* gerechnet werden müssen. Keinesfalls sind daher eine atlantische und eine Mittelmeervarietät von dieser Art zu unterscheiden, wie das bisher angenommen wurde, und es ist fraglich, ob es sich überhaupt um Varietäten handelt oder vielleicht etwa nur um verschiedene Entwicklungsstadien ein und derselben Form; denn der Hauptunterschied zwischen beiden besteht nur darin, daß bei forma *typica* 5—10 Polypen auf einem Polypenträger stehen, bei *multiflora* dagegen 10—16.

12. Eine neue *Astrodesmus*-Art.

Von K. Gf. Attems.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 4. Juni 1912.

Eine kleine Sammlung von Myriopoden, die Herr Hofrath Dr. H. Meyer in SW. Ussagara gemacht hat, enthält nebst den bereits bekannten Arten: *Ethmostigmus trigonopodus* (Leach), *Prionopetalum serratum* Att., *Spirostreptus virgator* Silv. (dieser von Miragonga Ostfuß.) eine neue *Astrodesmus*-Art:

Astrodesmus ussagaranus n. sp.

Farbe: Scherbengelb.

♂. Länge 33 mm. Breite eines Metazonit 8 mm, eines Prozoniten 5 mm (in der Körpermitte).

Kopfschild sehr glatt und glänzend, außer den gewöhnlichen Supralabralborsten und 2 Borsten median von jeder Antenne unbeborstet. Scheitelfurche seicht. Antennen lang und schlank, mit 10 Sinneskegeln. Halsschild seitlich verschmälert, aber doch ein kurzer, allmählich im Bogen in den Vorderrand übergelender Seitenrand erkennbar. Hinterrand des Seitenlappens kaum merklich eingebuchtet.

Vorder- und Hinterrand der Kiele fein gesäumt; ersterer etwas schräg nach hinten, letzterer quer zur Längsachse gerichtet. Seiten schwielig verdickt, auf den porentragenden Segmenten etwas stärker. Die Schwiele bildet hinten einen Zacken, der je weiter nach hinten um so spitzer wird. Die Spitze des Zackens des 18. Segments überragt die des 19. (auch spitzen) noch ein wenig. Saftloch schräg nach oben-außen in der Mitte der Schwiele gelegen.

Metazoniten fein lederartig gerunzelt; auf den vordersten Segmenten ist diese Runzelung noch wenig erkennbar, hinten dagegen sehr deutlich und merklich stärker als beim fast glatten *A. petilus* CK. Am Hinterrand der Metazoniten steht eine Querreihe von etwa 12 Körnchen, die bei *A. petilus* CK. ganz fehlt.

In der Pleuralgegend haben die Metazoniten eine mit spitzen Wärzchen besetzte Auftreibung.

Prozoniten sehr fein und seicht längsrunzelig; viel feiner und seichter als die Metazoniten.

Schwänzchen stumpfkönisch. Analschuppe mit zwei größeren Borstenwarzen.

Ventralplatte des 6. Segments mit einer anfangs parallelrandigen,

Fig. 1.

Fig. 2.

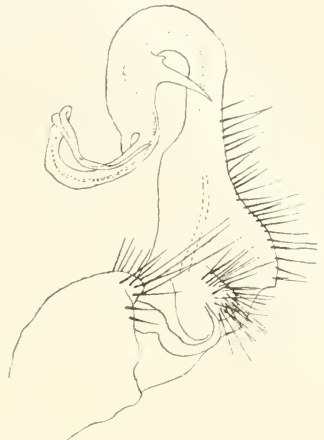
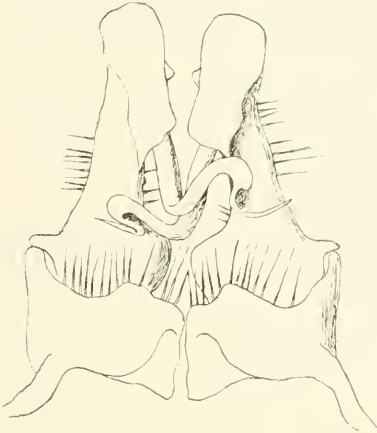


Fig. 1. *A. ussagaranus* n. sp. Copulationsfüße von der Oralseite.

Fig. 2. *A. ussagaranus* n. sp. Copulationsfuß. Medialseite.

dann verjüngten und beborsteten Lamelle zwischen den vorderen Beinen. Die Ventralplatten hinter dem Copulationsring mit vier niedrigen Querleisten; hinter jeder Leiste eine Reihe von einigen Borsten. 15. Ventralplatte mit dreieckigem, spitzen, nach vorn gerichteten Fortsatz.

Die ventrale Spange des 7. Segments bildet eine schwalbennestförmige Vorwölbung hinter den Basen der Copulationsfüße (wie bei *petilus*).

Die Copulationsfüße (Fig. 1 u. 2) unterscheiden sich von denen des *A. petilus* CK. (Fig. 3) dadurch, daß nach der ersten starken Krümmung statt des dort stehenden rundlichen Knollens mit mehreren Zacken hier nur ein langer spitzer Dorn steht, der einen kleinen Zacken an der Basis hat. Im übrigen gleicht der Copulationsfuß dem von *petilus*.



Fig. 3. *A. petilus* CK. nach dem Original-exemplar).

Diese Art steht dem *A. petilus* am nächsten, von dem sie sich durch die eben erwähnte Bildung der Copulationsfüße und durch die Skulptur der Metazoniten (bei *petilus* fast ganz glatt, bei *ussagaranus* lederartig gerunzelt mit einer Körnchenreihe am Hinterrande) unterscheidet.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Notice Regarding Propositions for Changes in the International Code of Zoological Nomenclature.

Attention of zoologists is invited to the rule that all propositions for changes to the International Code must be in the hands of the Commission at least one year before the meeting of the International Congress.

Formal notice of the exact date of meeting has not yet reached me, but I hope to have my first report to the Commission prepared for mailing not later than September 1. About on that date I shall also send to Science and to the "Zoologischer Anzeiger" a complete list of the propositions that have been sent to me.

It is a great satisfaction to the Commission to note the increased and more general interest exhibited by zoologists in nomenclatorial matters, and I take the liberty of repeating a statement made on several former occasions, namely, that the Commission welcomes most heartily correspondence and suggestions from all zoologists.

C. W. Stiles,

Secretary, International Commission on Zoological Nomenclature.

III. Personal-Notizen.

Dr. K. Friederichs, Hamburg, wurde für den Reichs-Kolonialdienst als Zoologe und Phytopathologe nach Samoa verpflichtet und hat die Ausreise am 13. August angetreten.

Basel.

Von ihrer Forschungsreise in Neu-Kaledonien sind die Herren Dr. Fritz Sarasin und Dr. J. Roux wieder nach Basel zurückgekehrt.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. H. H. Field (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XL. Band.

30. August 1912.

Nr. 4/5.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Alexeieff, Sur quelques Protistes parasites intestinaux d'une Tortue de Ceylan (*Nicoria trijuga*). (Avec 3 figures.) S. 97.
2. Hilzheimer, Über ein Pferd der Völkerwanderungszeit. (Mit 2 Figuren.) S. 105.
3. Harms, Beobachtungen über den natürlichen Tod der Tiere. (Mit 5 Figuren.) S. 117.
4. Walter, Beiträge zur Hydracarina-Fauna der Umgebung von Lunz (Niederösterreich) III. S. 145.

5. Verhoeff, Über *Nesoglomeris* n. g. J. Carl. S. 150.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deegener, Über die Technik zoologischer Exkursionen. S. 151.
2. Deutsche Zoologische Gesellschaft. S. 155.

Literatur. S. 305—336.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Sur quelques Protistes parasites intestinaux d'une Tortue de Ceylan (*Nicoria trijuga*).

Par A. Alexeieff.

(Laboratoire d'Anatomie comparée à la Sorbonne.)

(Avec 3 figures.)

eingeg. 27. Mai 1912.

Grâce à l'obligeance de M. Brumpt, j'ai pu examiner plusieurs individus de *Nicoria trijuga*. Dans le sang de ces Tortues j'ai pu m'assurer de la présence d'une Hémogregarine (*Haemogregarina nicoriae* Castellani et Willey); l'infection n'était pas intense et même faisait complètement défaut chez deux individus de forte taille. Le gros intestin hébergeait d'assez nombreux Protistes: *Blastocystis enterocola* Alexeieff (= kystes de *Trichomonas intestinalis* des auteurs); un *Hexamitus* (*H. parvus* n. sp. = *H. intestinalis* Duj. pro parte, ce *Hexamitus* est très commun dans l'intestin des Batraciens Anoures); un *Trichomonas* (*T. brumpti* n. sp.); *Entamoeba testudinis* Hartmann; un Amœbien à pseudo-

podes hyalins et souvent digitiformes (*Dactylosphaerium vorax* n. sp.); *Balantidium testudinis* Chagas; un Protiste vivant en parasite sur les *Blastocystis enterocoli* (*Mitrarium dangeardi* n. gen. n. sp.).

J'ajouterai ici que dans les excréments de *Nicoria trijuga* gardés dans un verre de montre bien couvert s'était développée une Mastigamibe; le *Scytomonas pusilla* Stein (= *Copromonas subtilis* Dobell) s'y était multiplié en grand nombre; enfin j'y ai observé un Hélizoaire Chlamydophoride très intéressant. Ce Hélizoaire doit être rapporté au genre *Astrodisculus* Greeff ou plutôt au genre *Heliophrys* Greeff; il correspond probablement (au moins en partie) à ce curieux Rhizopode décrit par Buck (1878) sous le nom de *Phonerygates vorax*¹.

Je caractériserai rapidement certains des Protistes intestinaux de *Nicoria trijuga*, quitte à y revenir plus tard avec plus de détails.

***Trichomonas* (*Tetratrichomonas*) *brumpti* n. sp.**

(*T. prowazeki* Alex. pro parte).

Ce *Trichomonas* appartient au sous-genre *Tetratrichomonas* Parisi, caractérisé par la présence de quatre flagelles antérieurs libres. La membrane ondulante est assez bien développée, son bord libre est fortement festonné. L'axostyle de faible calibre dépasse en arrière le corps. Un corps parabasal (Janicki) en forme de bâtonnet se voit très bien sur le vivant grâce à sa réfringence. Le noyau possède un petit caryosome entouré d'une auréole claire. La morphologie de ce *Trichomonas* se rapproche surtout de celle du *T. augusta* Alex., mais les dimensions de *T. brumpti* sont plus petites et du reste d'autres caractères différentiels beaucoup plus importants (membrane ondulante moins développée, quatre flagelles antérieurs) permettent de distinguer facilement ces deux espèces.

***Blastocystis enterocoli* Alex.**

Dans toutes les Tortues examinées j'ai trouvé des formations bien connues, considérées par la majorité des auteurs comme kystes de *Trichomonas* ou d'autres Flagellés plus ou moins voisins. J'avais été conduit à interpréter ces formations d'une façon toute différente: pour moi il s'agissait là d'évolution d'un Champignon (Ascomycète?) et j'ai proposé

¹ Ce *Heliophrys* spec. diffère de *H. variabilis* Greeff par le fait qu'il n'a qu'un noyau (*H. variabilis* possède de 4 à 8 noyaux); la formation du kyste rappelle ce qu'on observe chez les Amibes *limax*. J'ai pu étudier la division nucléaire qui est une panmitose; celle-ci s'observe aussi chez certaines Amibes du groupe *limax* (dans le genre *Hartmannella* Alexeieff). En prenant tout cela en considération, il y a lieu de penser que les Hélizoaires tirent leur origine des Amibes du groupe *limax*, et plus particulièrement des formes appartenant au type *Hartmannella*. Qu'on se rappelle le stade flagellé: les flagellispores à deux flagelles s'observent dans le cycle évolutif des Hélizoaires et dans celui des Amibes *limax*.

pour cet organisme le nom de *Blastocystis enterocola*. Le *Blastocystis* de *Nicoria trijuga* ne paraît pas différer de *B. enterocola* des divers

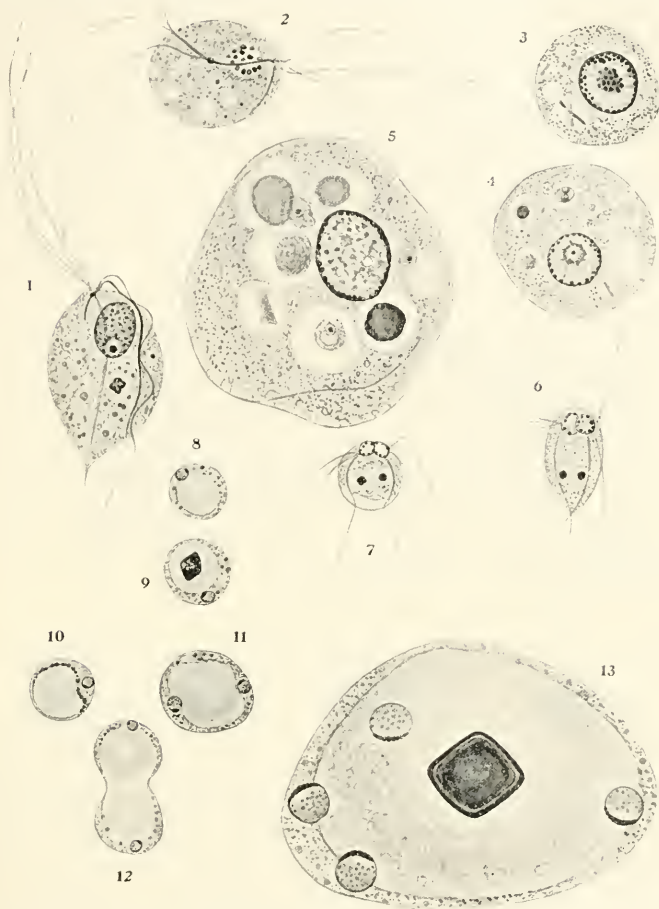


Fig. 1. 1 et 2: *Trichomonas* (*Tetratrichomonas*) *brumpti* n. sp. $\times 1500$. 1) individu à l'état végétatif; 2) individu en division, une blépharoplastodesmose s'étend entre deux blépharoplastes fils, les chromosomes sont disposés autour de cette blépharoplastodesmose (= fuseau central), du côté gauche il y a déjà quatre flagelles (deux plus courts sont de nouvelle formation); 3) à 5) *Entamoeba testulinis* Hartmann, $\times 1500$: 3) petite Amibe (9 μ de diamètre), caryosome avec de nombreux pseudocentrioles; 4) le caryosome ne renferme qu'un seul pseudocentriole; 5) pas de pseudocentriole (= grain caryosomien sidérophile) dans le caryosome, les grains de la chromatine périphérique sont très serrés; 6) et 7) *Hexamitus parvus* n. sp. (*H. intestinalis* Duj. = *Oetomitus dujardini* Dobell, pro parte) $\times 2250$; 6) individu de forme typique; 7) individu globuleux paraissant établir le passage morphologique (= apparent) au *Blastocystis enterocola* (v. les figures suivantes: 8) à 12); 8) à 12) *Blastocystis enterocola* Alex., $\times 2250$; 8) un petit kyste primaire mesurant 3 μ de diamètre (il y en a encore de plus petits, de 2 μ de diamètre); 9) un cristalloïde dans le corps interne; 10) division plasmotomique schizogonique en deux; 11) division plasmotomique schizogonique en deux; 12) division plasmotomique schizogonique en deux; 13) un kyste de dimensions moyennes (20 μ sur 14 μ , il y en a qui ont 30 μ de diamètre) avec 4 noyaux dans la couche cytoplasmique; dans le corps interne (= l'épépisme), qui sous l'influence du réactif fixateur a pris une structure vaguement réticulée, se trouve un volumineux cristalloïde.

Batraciens². Le corps interne (corps de réserve) du *Blastocystis* de *Nicoria trijuga* renferme souvent des corpuscules jaunes plus ou moins volumineux (fig. 2) et parfois est teinté tout entier en jaune clair. Au début ces corpuscules ont l'air d'être des inclusions (ou plutôt des enclaves) au sein du corps interne plus ou moins liquide, ensuite ils se dissolvent probablement petit à petit. Particularité curieuse: dans le contenu intestinal on trouve des débris d'origine végétale colorés en jaune verdâtre (chlorophylle et xanthophylle) qui ressemblent beaucoup à ces inclusions de *Blastocystis*. La formation du kyste primaire de celui-ci serait-elle précédée d'un stade amiboïde qui expliquerait l'englobement de ces débris environnants? Ou bien les pigments assimilateurs ont-ils été dissous par une diastase et reprécipités dans le corps interne pour être finalement redissous, ce qui donnerait la coloration diffuse à tout le corps de réserve? Je n'ai pu élucider ce point. Quoiqu'il en soit, l'augmentation considérable de dimensions des kystes primaires, la présence des cristalloïdes dans le corps interne (fig. 1), — tout ceci montre qu'un métabolisme nutritif intense et relativement complexe a lieu dans ces kystes.

Je n'ai pas observé de kystes secondaires (= spores) chez le *Blastocystis enterocola* de *Nicoria trijuga*.

Mitrarium dangeardi n. gen. n. sp.

Sur les *Blastocystis* dont il vient d'être question j'ai observé assez souvent des sortes de bourgeons ayant la forme d'une marmite plus ou moins surbaissée. Le plus souvent il n'y a qu'un bourgeon qui a l'air de coiffer en quelque sorte les kystes de *Blastocystis* (le nom générique *Mitrarium* évoque cette ressemblance, v. plus loin pour les dentelures); parfois on en voit à la fois deux ou trois ou même quatre et alors ces bourgeons sont disposés à la périphérie du kyste sans aucun ordre déterminé, tantôt éloignés, tantôt serrés les uns contre les autres.

Au début j'ai considéré ces mamelons comme appartenant au *Blastocystis* lui-même: comme je l'avais montré ailleurs (1911), à un certain moment de son évolution le *Blastocystis enterocola* se décompose en autant de bourgeons périphériques qu'il y a de noyaux; de cette

² Pour les données bibliographiques sur ce curieux organisme et son évolution v. Alexeieff: Sur les «kystes de *Trichomonas intestinalis*» dans l'intestin des Batraciens (Bull. scient. France et Belgique, T. XLIV, Fasc. 4, 1911); Sur la nature des formations dites «kystes de *Trichomonas intestinalis*» (C. R. Soc. Biol. Paris, T. LXXI, p. 296, 1911).

A la liste déjà assez longue des hôtes hébergeant dans leur intestin le *B. enterocola* (Homme, Rat, divers Batraciens, *Haemopsis sanguisuga*) je pourrai ajouter: *Testudo mauritanica*, *Emys lutaria*, *Stylopyga orientalis*, *Blatta americana*, larves de *Tipula* spec. Tous ces hôtes hébergent aussi des *Trichomonas* (les larves de *Tipula* n'en ont pas, mais elles présentent un *Trichomastix*).

façon le kyste primaire est remplacé par un certain nombre (presque toujours multiple de quatre) de petits kystes secondaires à la suite d'un processus que j'ai qualifié de bourgeonnement multiple. Chez le *Blastocystis* de *Nicoria trijuga* la formation de petits kystes secondaires pourrait ne pas s'opérer simultanément sur toute la périphérie du kyste primaire et cette interprétation me paraissait d'autant plus vraisemblable qu'à côté des gros kystes primaires de *Blastocystis* je trouvais de petites formations sphériques très réfringentes, ressemblant aux kystes secondaires (= spores), mais qui au lieu d'être groupées comme dans le cas de ces derniers étaient toujours isolées et contenues dans

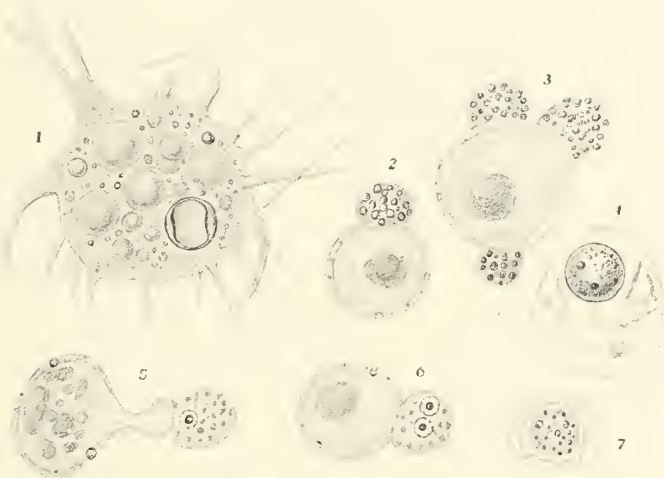


Fig. 2. 1) *Dactylospacrium vorax* n. sp.. $\times 750$: individu observé sur le vivant, avec ses pseudopodes digitiformes; le noyau présente une couche périphérique plus réfringente que la partie centrale; de nombreuses inclusions volumineuses (kystes primaires de *Blastocystis enterocola*); 2) à 4): *Mitrarium dangcardi* n. gen. n. sp. 2) un individu fixé sur le *Blastocystis enterocola* (in vivo), dans ce dernier une enclave jaune; 3) trois individus fixés sur le *B. enterocola*; 4) kyste durable dans son sac, celui-ci renferme aussi une sphérule jaune et des bactéries qui s'y sont faufilees et s'y meuvent; 5) à 7) stades comparables aux précédents mais d'après les préparations fixées et colorées, les inclusions sidérophiles dans les *Mitrarium dangcardi* correspondent aux sphérules réfringentes qui se voient sur le vivant.

une sorte de petit sac lâche (qui pourrait représenter dans cette hypothèse le reste de la membrane d'enveloppe du kyste primaire). Cependant l'examen des préparations fixées et colorées m'a montré que le noyau de ces mamelons n'avait pas du tout les caractères si particuliers du noyau de *Blastocystis*, mais par contre ressemblait entièrement à celui d'un Protiste ayant l'aspect d'une petite Amibe que j'observais toujours en même temps non fixé sur les *Blastocystis*. Je n'ai jamais vu cette Amibe se fixant à un autre des corps que l'on observe dans l'intestin des Tortues; d'autre part cette forme spéciale en

marmite, les inclusions sphériques qui finissent par remplir tout le cytoplasme, — tout cela plaide en faveur de l'interprétation suivante: il s'agit ici d'un cas de parasitisme au second degré, *Mitrarium dangeardi* se nourrit aux dépens des *Blastocystis*.

Mitrarium dangeardi renferme assez souvent deux noyaux; je ne saurais dire si des divisions schizogoniques peuvent avoir lieu. Le parasite s'étant détaché du *Blastocystis*, se sécrète (après une phase de vie à l'état amiboïde) une membrane kystique, à l'intérieur de laquelle il se rétracte, et après avoir rejeté quelques ingesta (qui viennent du *Blastocystis* et sont parfois colorés en jaune) se sécrète une autre membrane rigide et résistante qui peut présenter des dentelures (en petit nombre) (fig. 2). Ces kystes sont très difficiles à étudier: in vivo la réfringence très grande empêche de distinguer leur structure interne; d'autre part les inclusions très sidérophiles qui sont éparpillées dans tout le cytoplasme ne permettent pas de bien voir le noyau sur des préparations permanentes.

Quelle est la place de ce Protiste dans la systématique? L'éthologie parasitaire si particulière évoquerait l'idée qu'il s'agit ici d'une Chytridinée; les expansions (dentelures) des formations sphériques réfringentes rappelleraient celles p. ex. du sporange de *Chytridium berberissonii* Dangeard. Mais certains caractères (présence du stade amiboïde³, absence de filaments nourriciers) s'opposent à cette manière de voir. Il est beaucoup plus naturel de rapprocher ce Protiste des Rhizopodes très inférieurs (*Proteomyxa* de Ray-Lankester) tels que *Tampanyrella*, *Pseudospora* et autres. Il est difficile de préciser actuellement si *Mitrarium dangeardi* doit être rapporté aux Protéomyxés azoosporés (*Monadina azoosporica* de Zopf) ou aux Protéomyxés zoosporés (*Monadina zoosporica* de Zopf). Je rappelle que dans le genre *Diplophysalis* Zopf (qui appartient aux Zoosporidae Zopf-Delage Hérourard) la membrane interne des kystes durables est étoilée.

Dactylosphaerium vorax n. sp.

Dans huit sur neuf des Tortues que j'ai examinées j'ai trouvé cet Amœbien qui n'a pas été décrit, à ma connaissance. Il est possible que comme *Leydenia gemmipara* Schaudinn (= *Chlamydomphrys stereorea*), avec qui cet Amœbien présente certains traits de ressemblance, il ne soit qu'un parasite facultatif et que dans le milieu extérieur il se sécrète une coque comme ce serait d'après Buck (1878) le cas de *Phoner-*

³ Le stade amiboïde a été décrit par Léger et Duboseq (1909) dans le cycle schizogonique de *Chytridiopsis socius* A. Schn. parasite de l'intestin de *Blaps mucronata*; c'est en se basant précisément surtout sur ce caractère que Léger et Duboseq nient la parenté de cet organisme avec les Olpidiacées.

gates vorax Buck parasite des Rotifères, des Ciliés et même de *Vallisneria spiralis*.

Je donnerai ailleurs la description détaillée de *Dactylosphaerium vorax*, ici je me bornerai à le caractériser brièvement.

C'est un Amœbien d'assez grosse taille: il mesure à l'état globuleux 30 à 50 μ de diamètre. L'ectoplasme, net par places, forme les pseudopodes; ceux-ci sont de forme très variable, tantôt larges, lobés ou lamelleux, tantôt fins et longs comme des aiguilles rappelant un peu

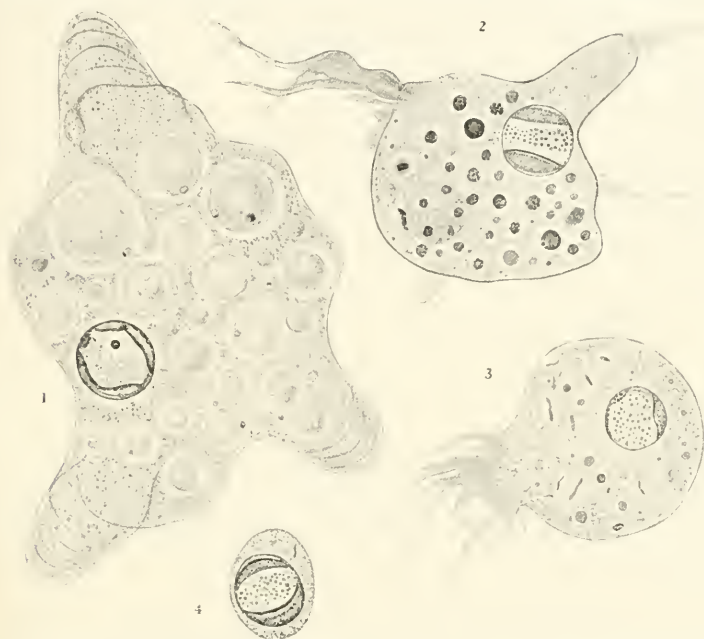


Fig. 3. 1) à 4): *Dactylosphaerium vorax* n. sp., $\times 1000$. 1) individu bourré de *Blastocystis enterocola* ingérés, le périplaste est plissé sur les pseudopodes ce qui fait l'impression de voûtes concentriques, le noyau avec sa structure particulière renferme un pseudocentriole; 2) individu à pseudopodes constitués par plusieurs articles, périplaste très net; 3) forme rappelant l'habitus des Thecamœbiens du genre *Cochliopodium*, périplaste épais formant presque une coque, un faisceau de pseudopodes; 4) un individu très petit (10 μ sur 8 μ) avec un noyau de 7 μ de diamètre, — la partie cytoplasmique est réduite presque à rien; le rapport si extraordinaire entre le noyau et le cytoplasme semble indiquer qu'il s'agit ici d'un individu produit par bourgeonnement; dans ce bourgeonnement la division du noyau serait égale, et par conséquent le bourgeon, ne recevant de l'individu mère que peu de cytoplasme, posséderait un noyau hors de proportion avec sa partie protoplasmique.

les pseudopodes des Héliozoaires; souvent une base ectoplasmiqne commune englobe l'origine d'un faisceau de pseudopodes comme une sorte de membrane natatoire (cf. *Leydenia gemmipara*); les pseudopodes fins peuvent être ramifiés mais ils ne sont pas anastomosables. Le périplaste est très bien individualisé et se ride parfois sur de gros pseudopodes

lobés (fig. 3). L'endoplasme est granuleux; il renferme de nombreuses vacuoles digestives (qui peuvent avoir des dimensions très grandes) et des inclusions jaunes assez réfringentes; parfois l'endoplasme tout entier est teinté en jaune clair. Le noyau, qui n'est pas toujours visible sur le vivant à cause de nombreuses inclusions de toutes sortes, mesure de 6 à 8 μ de diamètre et présente une structure assez particulière: en coupe optique on voit deux croissants pariétaux, opposés l'un à l'autre, de chromatine assez peu sidérophile (quoique mélangée à de la plastine), de nombreux grains chromatiques occupent sans le remplir complètement l'espace central ainsi circonscrit⁴; parfois parmi ces grains, il s'en trouve un qui est plus volumineux et plus sidérophile que les autres et qui simule un centriole (fig. 3, 1).

Les caractères des pseudopodes⁵, la grande réfringence du protoplasma, la présence des corpuscules réfringents jaunes, rappellent beaucoup le *Dactylosphaerium vitreum* R. Hertwig et Lesser, 1874. L'absence de documents cytologiques sur cette dernière forme rend difficile à résoudre la question d'identité entre celle-ci et le *Dactylosphaerium* de *Nicoria trijuga*, identité qui est très plausible. Hertwig et Lesser ont distingué dans *D. vitreum* deux variétés qui présentent, en outre de différences dans les inclusions (jaunes ou vertes), des différences dans la forme des pseudopodes et dans le mouvement; ces auteurs avaient déjà supposé, avec raison probablement, qu'il pouvait en réalité s'agir là de deux formes spécifiquement distinctes. Dans le cas où ces prévisions seraient confirmées, la forme verte pourra garder le nom de *D. vitreum emend.* et c'est la forme jaune qui portera le nom de *D. rorax* Alex.

Entamoeba testudinis Hartmann.

L'Entamibe de *Nicoria trijuga* paraît au premier abord différer un peu par les caractères de son noyau de l'*Entamoeba testudinis* que Hartmann (1910) a décrite dans *Testudo graeca*. Il s'agit cependant de la même espèce, les différences s'expliquent par les stades différents d'évolution de l'Entamibe observés par Hartmann et par moi; j'ai observé surtout des jeunes Entamibes de taille relativement petite. Quelques individus figurés ici donneront une idée des variations cycliques très grandes qui ont lieu dans le noyau (fig. 1. 3 à 5).

⁴ Cette structure rappelle assez bien celle du noyau de *Pansporella perplexa* Chatton (1907). Par sa complexité elle rappelle un peu le noyau de l'*Amoeba proteus*.

⁵ Les pseudopodes et toute la surface du corps cytoplasmique peuvent être couverts de petits prolongements protoplasmiques en forme d'épines; c'est bien là le caractère de *Dactylosphaerium vitreum* Hertw. et Lesser: «Gesamtkörperoberfläche meist mit einem Besatz feiner Zöttchen über und über bedeckt» (R. Hertwig et E. Lesser, Über Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. In: Arch. f. mikr. Anat. Bd. X. Suppl. 1874. S. 57).

Avant de finir je ferai cette remarque que le cas d'*Entamoeba testudinis*, comme celui d'*E. blattae* (qui se trouve chez *Stylopyga orientalis* et chez *Blatta americana*!) est un exemple qui plaide en faveur de ce que non seulement les Protozoaires libres sont des êtres cosmopolites par excellence, mais que les Protozoaires parasites le sont aussi. La localisation géographique délimitée d'un Protiste parasite, de même que la spécificité parasitaire étroite, est un phénomène plutôt exceptionnel. C'est parce que la croyance contraire en la localisation géographique des parasites étroite est très répandue qu'on a voulu distinguer chez l'homme plusieurs espèces distinctes d'Amibes pathogènes (*Entamoeba tetragena* Viereck (= *E. africana* Hartmann), *E. nipponica* Koidzumi etc.). Aujourd'hui on tend à ne reconnaître qu'une seule espèce d'Amibe agent de la dysenterie chez l'homme qui doit se nommer *Entamoeba dysenteriae* (Councilman et Lafleur 1893) (Syn.: *E. histolytica* Schaudinn 1903, *E. tetragena* Viereck, *E. africana* Hartmann etc.)⁶.

2 Über ein Pferd der Völkerwanderungszeit.

Von Dr. Max Hilzheimer.

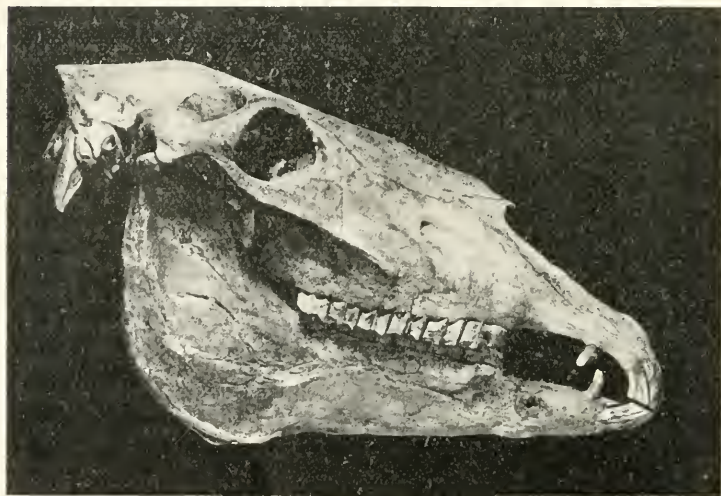
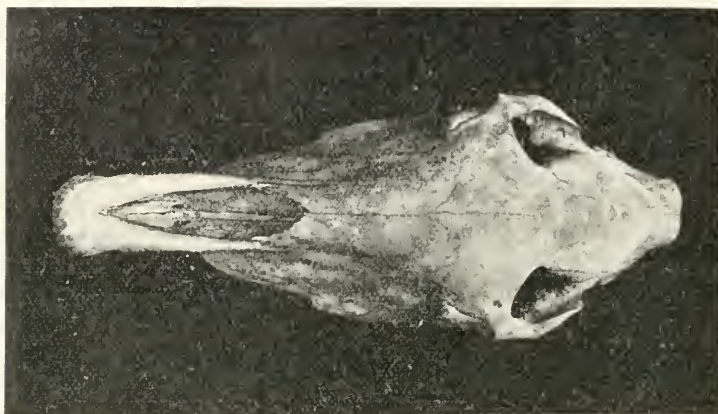
(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 31. Mai 1912.

Gelegentlich der vorjährigen Herbstversammlung der Gesellschaft für Züchtungskunde wies Prof. v. Nathusius in einem Vortrage darauf hin, wie bedauerlich es sei, daß wir über mittelalterliche Pferde gar keine positiven, auf osteologischen Beobachtungen beruhenden Angaben besitzen. Dieses gilt nicht nur für Pferde, sondern überhaupt für alle Haustiere. Es liegen gewöhnlich nur Untersuchungen aus der Neuzeit, den ersten Metallzeiten und der Jetztzeit vor, dazwischen klafft aber meist eine weite Lücke. Durch einen Fund, der am Windmühlenberg in Neukölln (früher Rixdorf) bei Berlin am 24. I. 1912 in einer Tiefe von 2½ m gemacht wurde, kann hinsichtlich der Pferde diese Lücke etwas ausgefüllt werden.

⁶ Les caractères cytologiques qui permettent de distinguer cette Amibe pathogène de l'*Entamoeba coli* Lösch sont assez subtils et peu prononcés; d'autre part on ne doit plus attribuer beaucoup d'importance au nombre de 4 ou 8 noyaux dans les kystes de ces Entamibes, il ne s'agit que d'une division en plus ou en moins, la variabilité de ce caractère a été constatée. Dès lors il devient possible que des recherches expérimentales rigoureuses amènent aux résultats suivants: il n'y a qu'une seule espèce amibienne chez l'homme; dans certaines conditions (climat, résistance amoindrie etc.) la virulence de cette Amibe est exaltée, et elle devient pathogène; ce sont les individus de cette race qui correspondent à l'*Entamoeba dysenteriac*. Je m'empresse d'ajouter que cela est assez peu probable, il paraît que réellement il y a deux espèces distinctes d'Amibes chez l'homme (et il pourrait y en avoir un plus grand nombre), mais je crois que cette possibilité devrait être envisagée aussi, étant donnée l'importance de la question.

In einem Reitergrab der Völkerwanderungszeit wurde das Skelet eines Pferdes gefunden. Es bestand aus einem Schädel, der ganzen Wirbelsäule mit dem Becken und den Vorderextremitäten. Die fehlenden Teile sind wohl bei den Grabarbeiten verloren gegangen. Aus der Lage der Knochen zog Herr Dr. Kiekebusch den Schluß, daß das



Der Schädel des Pferdes der Völkerwanderungszeit aus Neukölln.

Tier an Ort und Stelle geschlachtet und so wie es zusammengesunken auch bestattet sei.

Die Reste, die mir zur Untersuchung anvertraut wurden, werden im Märkischen Provinzialmuseum zu Berlin zur Aufstellung gelangen.

Es handelt sich um einen etwa 6—8 Jahre alten Hengst.

Der Schädel ist, wie die Ansicht von der Stirnfläche zeigt, schief.

Aber diese Asymmetrie betrifft merkwürdigerweise nicht den Gesichtschädel, sondern den Hirnschädel. Dies zeigen auch die Maße. Während die vordere Augenlinie auf beiden Seiten gleich lang ist, ist die hintere links um 13 mm länger als rechts.

Die Muskelansätze, namentlich der Hinterhauptskeule, sind sehr kräftig. Die Stirnleisten sind bis ziemlich weit hinten getrennt. Die Stirn ist ziemlich eben, zwischen den Augen, nach ihnen abfallend, wenig gewölbt. Im Profil erscheint sie fast ganz gerade, sie ist kaum ein wenig eingesenkt. Hinter dem Auge bildet die Profilinie eine scharfe Ecke, hinter der sie horizontal verläuft, ohne merkliche Senkung nach hinten. In der Parietalgegend ist der Schädel sehr breit. Der Jochbogen ist nach hinten stark einwärts gebogen, aber der nach oben gerichtete Teil ist wenig eingerollt. Der Incisivteil des Zwischenkiefers ist gewölbt, nicht flach.

Der Unterkiefer ist sehr kurz, sein aufsteigender Ast sehr hoch. Wie überhaupt der Schädel in dieser Gegend hoch ist, so daß das Tier besonders kräftige Ganaschen gehabt haben muß. Nach vorn verjüngt sich der Unterkieferkörper gleichmäßig. Ein kleiner Knoten des Unterkieferendes unter dem Foramen mentale ist wohl als Rest einer verheilten Verletzung anzusehen. Der Incisivteil mit den Schneidezähnen erhebt sich nach vorn wenig. Fast liegen die Schneidezähne in der Verlängerung des Unterkiefers.

Dieses im Verein mit den steil gestellten Schneidezähnen des Oberkiefers läßt auf eine Rasse schließen, die gewöhnt war ihr Futter auf der Weide zu suchen.

Die Eckzähne stehen weit vor den Schneidezähnen. Ich glaube die Erfahrung gemacht zu haben, daß zwischen ihrer Stellung und der Konfiguration des hinteren Endes des Jochbogens gewisse Beziehungen bestehen, die rassengeschichtlich nicht ohne Bedeutung zu sein scheinen.

Die Schneidezähne sind an der Wurzel und Krone ziemlich gleich breit. Die Backenzähne sind sehr breit. Der Schmelz ist wenig gefaltet, da die Zähne nicht groß sind. Es scheint nämlich die Fältelung des Schmelzes des Zahnes der Equiden mit der Größe des Zahnes stärker zu werden. Die Prämolaren haben einen kurzen Sporn.

Die Maße des Schädels, wie auch der übrigen Knochen sind gering, und so sind sie in der folgenden Tabelle mit annähernd gleich großen Pferden verglichen, deren Maße ich teils den Arbeiten von Naumann, Duerst, teils eignen Notizen entnehme.

Schädel von annähernd gleicher Basilarlänge habe ich aber deshalb zum Vergleich herangezogen, weil der Basilarlänge nach Nehrings und Mareks Untersuchungen große rassengeschichtliche Bedeutung zukommt. Sie macht es allein schon unwahrscheinlich, daß das

Schädelmaße.

	Neuköllner Pferd	Reseninsel nach Naumann	nach Marek				Donstättener (romisch)	Anau nach Duerst	Przewalsky- Wildpferde ²		Mongole ² ♂
			Hagen- eck- einschnitt	Mosbacher Pferde	Dongola- Pferd	Araber Bilby			♂	♀	
Breite über den Condyli . . .	86		83		90	88					
Breite über den äußeren Öff- nungen der beiden Ge- hörgänge	122		100		99						
Stirnbreite	210	217	212	196—238	212	206	210		219	196	215
Breite vorn über den Augen .	152							134	160	158	173
Breite über dem vorderen Ende der Gesichtsleisten	149	156	157	158—168	140	152	151		165	157	169
Breite über den größten Nasalia	108										
Breite über der schmalsten Stelle des Zwischen- kiefers	61										
Breite über dem Außenrande der i ₃	69		66		65	63	69		63	72	72
Gaumen- breite	111								107	107	117
außen	114	119	129	119—130	115	122			122	119	119
über	74	70	81	66—82	67				75	70	67
F. magnum { Höhe . . .	37		37		36						
{ Breite . . .	30		35		33						
Condyluslänge	47										
Augenhöhle { Höhe . . .	56				58		51				
{ Länge . . .	61				56		57				
Länge der Backenzahnreihe .	160	168	174	160—186	164	173	168		177	168	162
Länge der Molaren	72							84			
Länge der Prämolaren . . .	72							89			
pm ₁ —i ₃	97		92		111		90		82	75	94
C—i ₃	28										
pm ₁ —C	59										
Unterkieferlänge	418					440	425		425	410	403
Breite des aufsteigenden Astes	128										
Höhe des aufsteigenden Astes	212					222					
Höhe des Unter- kiefer- körpers	102								120	100	110
{ hinter m ₃ . . .	73								77	70 ¹ / ₂	
{ hinter pm ₃ . . .	56								66	53	54
{ vor pm ₁ . . .											
Breite des Condylus	64										
Backenzahnreihe	162					179	162				

Neuköllner Pferd zur occidentalen Rassengruppe gehört, deren Basilarlänge meist über 500 beträgt.

Ein zweites wichtiges Maß ist nach Marek, der über den rassengeschichtlichen Wert der einzelnen Maße wertvolle Betrachtungen angestellt hat, der Längenindex.

Er beträgt bei dem Völkerwanderungspferd 230,9. Es gehört also zu den breitstirnigen Pferden, womit wieder eine Verwandtschaft mit der occidentalen Rassengruppe ausgeschlossen ist. Dagegen hat der Längenindex eine große Ähnlichkeit mit gewissen prähistorischen Pferden, die ich hier nach Marek folgen lasse.

La Tène 233,3, Auvernier 233,5, Peters-Insel 233,8, Zielkanal 228,9, Roseninsel 227,6 (bei dem von Naumann gemessenen und in meiner Tabelle I angeführten 227,7). Feldmochinger Pferd 227,7—242,8 (bei dem letzteren liegt nach Marek wahrscheinlich eine Kreuzung vor). Die andern von Marek untersuchten liegen meist über diesen Werten mit 235—238, wenn auch noch unter 240. Unter den von mir gemessenen Pferden steht das römische mit einem Längenindex von 233,8 den übrigen prähistorischen, wie dem Neuköllner Pferd sehr nahe. Das Mongolenpferd steht mit dem Längenindex von 237,7 hoch über dem Neuköllner Pferd. Merkwürdig ist das Verhältnis der Przewalskipferde. Bei dem Hengst beträgt der Längenindex 217,8, bei der Stute 233,2. Das ist eine auffallende Differenz, zumal der Hengst damit fast so breitstirnig wie ein Esel ist. Übrigens gibt Salensky für die von ihm gemessenen Przewalskipferde nach Duerst einen Längenindex von 232 bis 244. Dies gibt schon eine Differenz von 12. Und die an der unteren Grenze stehenden würden zu den breitstirnigen Orientalen, die an der oberen Grenze zu den schmalstirnigen Occidentalen gerechnet werden müssen. Dies ist aber wichtig, denn es zeigt, daß entweder der Längenindex des Schädels nicht den vermuteten Wert für rassengeschichtliche Untersuchungen hat, oder aber, daß wir, wie ich schon mehrfach erwähnte, mit einer Unterscheidung von nur zwei Rassengruppen nicht auskommen. Ich will aber hierauf nicht näher eingehen, behalte mir eine Untersuchung dieser Frage für eine größere Publikation vor, die schon in Vorbereitung ist. Ich möchte aber schon jetzt darauf hinweisen, daß ich bei einem Poitou-Esel (\odot) der Hallenser Sammlung bei einer Basilarlänge von 530 und einer Stirnbreite von 210 einen Längenindex von 252,3 fand. Dies ist natürlich ein außergewöhnlich großes Exemplar gewesen, dessen Dimensionen auch keiner der von Nehring oder Marek gemessenen Esel auch nur annähernd erreichte. Es ist aber wichtig festzustellen, daß dieser Esel so hochgradig schmalstirnig ist, daß er fast an die obere Grenze der schmalstirnigen Pferde zu stehen kommt. Bedenken wir nun, daß von den Pferden gerade die mit

den kürzesten Köpfen, die Ponys, die breitstirnigsten, die mit den längsten Köpfen, die Kaltblüter, die schmalstirnigsten sind, so heißt das doch nichts anderes als, daß die Länge des Schädels der Equiden unabhängig von der Breite variiert, daß also zwischen Länge und Breite des Schädels keine Beziehungen bestehen. Es nimmt zwar auch mit der Länge die Breite zu, aber jene wächst ungleich schneller als diese. Und nun werden wir uns nicht mehr wundern, daß die Araber mit ihren kürzeren Köpfen auch breitstirniger sind als die Kaltblüter mit ihren ungleich längeren Schädeln. Und es wird auch nicht wundernehmen, wenn eine Anzahl prähistorischer Pferde mit etwa gleichlangen Schädeln, wie die Orientalen, auch einen ähnlichen Längenindex haben; eine Verwandtschaft vermag aber diese Gleichheit nicht zu begründen.

Es geht vielmehr daraus nur hervor, was auch sonst für Säugetiergattungen gilt, daß die kleinere Art einen relativ größeren Hirnschädel hat als die größere. Das Gesetz gilt ja schon für die Art selbst insofern, als unausgewachsene junge Tiere stets den relativ größeren Hirnschädel aufweisen als ausgewachsene. Es variieren auch bei den Pferden, was ich kürzlich für Hunde feststellen konnte, Hirnschädel und Gesichtsschädel unabhängig voneinander. Für rassengeschichtliche Fragen dürfen aber nur Teile in Beziehung zueinander gebracht werden, die wirklich eine engere Korrelation untereinander haben. Es wird also auch für Pferde, ebenso wie ich dies für Hunde getan habe, nach einem Verhältnis am Schädel zu suchen sein, das von äußeren Bedingungen, wie z. B. artliche Größenveränderung, weniger abhängig ist.

Doch kann es nicht Aufgabe dieser kleinen Mitteilung sein, ein solches Verhältnis zu suchen. Es müßte dieses und sein Wert vielmehr an einem umfangreichen Material eingehend erörtert werden, was ich in meiner schon in Vorbereitung befindlichen größeren Publikation zu tun beabsichtige. Hier kann ich nur sagen, daß es sich, ebenso wie bei den Hunden, darum handeln wird, die Breite des Hirnschädels zu seiner Länge in Verbindung zu setzen.

Es soll damit nicht gesagt sein, daß der Längenindex ohne Wert ist. Er drückt vielmehr sehr schön die Gesamtform des Schädels, seinen Habitus aus, scheint aber für rassengeschichtliche Bedeutung mit dem Wert der Basilarlänge identisch zu sein, und ist nur komplizierter als diese letztere festzustellen.

Wenden wir uns nun den Zähnen zu. Durch die Untersuchungen von Nehring, Nathusius, Marek u. a. ist wohl zur Genüge festgestellt, daß der Länge der Backenzahnreihe weder absolut noch in

Beziehung zu der Länge des Schädels eine Bedeutung zukommt. Vielleicht ist aber ihr Verhältnis zur Länge des Gesichts bedeutungsvoller. Doch ist das noch nicht untersucht. Auch die Form der Backenzähne ist ohne Bedeutung. Dagegen soll bei den Occidentalen der Schmelz stärker gefältelt sein als bei den Orientalen. Ich glaube nach Literaturstudien sowohl, als eignen Beobachtungen, daß diese Angabe richtig ist. Doch glaube ich nicht, daß dem rassengeschichtliche Bedeutung zukommt. Vielmehr bin ich nach Untersuchungen von Eseln und Zebras zu dem Resultate gekommen, daß immer die größeren Zähne auch den stärker gefältelten Schmelz besitzen. Es steht dies ja auch mit dem paläontologisch längst erkannten Satz in Einklang, daß mit der Größenzunahme auch eine Zunahme der Komplizierung des Organismus Hand in Hand geht. Daß bei kleineren Zähnen die Fältelung weniger stark ist, ist einfach eine mechanische Ursache der geringeren Größe. So hat unter den Zebras das Grevy-Zebra die stärkste Fältelung der Zähne und sogar einen Sporn an den Prämolaren.

Es ist auch in der Beziehung interessant, daß in Nehrings Figuren, die um $\frac{2}{3}$ verkleinert sind, der Schmelz nicht so stark gekräuselt ist, wie dies in natura der Fall war.

Nichtsdestoweniger stehe ich doch mit Duerst auf dem Standpunkt, daß »a comparative tabulation of the size-relations of the whole row of teeth is probably worth making«. Aus diesem Grunde habe ich auch eine vergleichende Tabelle der Zahnmaße gegeben.

Welchem Verhältnis und absolutem Maße hier eine besondere Bedeutung zukommt, was dabei die Länge des Innenpfeilers für eine Rolle spielt, ist zurzeit schwer zu sagen. Immerhin möchte ich schon jetzt darauf aufmerksam machen, daß die Schwankungen der absoluten Zahlen bei Pm_3 sehr gering sind. Sie sind geringer als die der andern Zähne, und das trifft auch bei den von mir daraufhin untersuchten Tabellen von Zahnmaßen zu, die Marek und Nathusius gaben. Es scheint also so, als käme dem letzten Prämolare eine besondere Bedeutung zu.

Schließlich haben wir noch das Gliedmaßenskelet des Neuköllner Pferdes zu prüfen. Die zum Vergleich herangezogenen Maße stehen in Tabelle II. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß es schon vor der Völkerwanderungszeit annähernd gleich große Pferde in europäischen Wohnplätzen, wie das Neuköllner ist, gegeben hat. Aber erst zur Römerzeit wird seine Größe tatsächlich erreicht. Dagegen übertrifft das Neuköllner Pferd alle verglichenen an Knochenstärke. Dies zeigt besonders deutlich der hohe Breitenindex des Metacarpus, und wir müßten schon bis zum Diluvium zurückkehren, um bei uns Pferde mit einem gleich hohen Breitenindex dieses Knochens zu finden.

Rassengeschichtlicher Wert scheint übrigens auch

Tabelle II. Zahnmaße.

	Neukölln	Hageneck- einschnitt	Dongola- Pferd	Araber Lilly	Wildpferd		Mongol.	römisch	Anau	Alemannisch	Wildpferd	
					♂	♀						
Backenzahnreihe . .	160	168	164	173	177	168	162	160		162	170	185
Prämolaren . . .	88									91		
Molaren	72									72		
m ₃ { lang	25		27	26				31	25	24	30	
{ breit	22		23	24				24	21	21	23	
Innenpfeiler .	15											
m ₂ { lang	22	28	23	25	26	22	24	23	27	21	21	
{ breit	24	25	23	27	26	25	27	25 1/2	24	24	22	
Innenpfeiler .	13				12	14	12 1/2		12			
m ₁ { lang	22	27	22	24,2	25	24	23	22	25	21	21	
{ breit	25	26,5	24	27	27	26	27	26 1/2	26	25	23	
Innenpfeiler .	12				12	13	10		12			
pm ₃ { lang	27,5	27	25	27	28	27	27	27	28	24	27	
{ breit	27	27	25	27	30	28	27	27	27	25	29	
Innenpfeiler .	9,5				13	14	11		14			
pm ₂ { lang	27	26	27	29	30	28	27	27	32	25	29	27
{ breit	26	26	25	27,6	30	28	27	26	28	23	29	23
Innenpfeiler .	9,5				12	14	11 1/2		12			
pm ₁ { lang	35	34	34	38				36	38	37	37	40
{ breit	24	25	23	26				22	26	22	25	21
Innenpfeiler .	9								9			
		nach Marek			Halle		Stutt- gart		nach Duerst			

Zahnmaße des Unterkiefers des Neuköllner Pferdes.

	m ₃	m ₂	m ₁	pm ₃	pm ₂	pm ₁
Länge	29	23	23	26	35	31
Breite	14	17	17	19	18,5	18

diesem Breitenindex nicht zuzukommen. Es geht dies einmal aus den schönen Untersuchungen v. Lützows, hervor und dann war ich selbst auf Grund von Untersuchungen, die von ganz anderer Basis ausgingen als die v. Lützows, zu demselben Resultat gekommen.

Es macht also diese letzte Beobachtung eine Annahme durchaus unnötig, daß eine fremde Rasse eingeführt sei. Man könnte ja bei einem Pferd der Völkerwanderungszeit an östliche, asiatische Herkunft denken. Aber die asiatischen Pferde, die ich vergleichen konnte (außer den von mir in den Maßtabellen angeführten, kommen noch von Nehring untersuchte persische und turkestanische hinzu), stehen dem vorliegenden Pferd ferner als die alteinheimischen Pferde. Die Größe und Stärke der Knochen läßt aber auf eine Verbesserung der Zucht schließen, die also seit der neolithischen Zeit ständig zugenommen hätte.

Es bleibt noch übrig, etwas über die Größe des Pferdes zu sagen.

Nach den Untersuchungen Kiesewalters berechnet sich die Widerristhöhe aus den vorhandenen Knochen wie folgt:

Kopflänge des Pferdes : Widerristhöhe	=	1 : 2,7	=	530 × 2,7	=	143,1 cm.
Humerus :	-	-	=	1 : 4,66	=	285 × 4,66 = 132,8 cm.
Radius :	-	-	=	1 : 4,34	=	317 × 4,34 = 137,6 cm.
Metacarpus :	-	-	=	1 : 6,41	=	217 × 6,41 = 139,1 cm.
Radius + Ulna :	-	-	=	1 : 3,40	=	375 × 3,40 = 127,5 cm.

Dies gibt erhebliche Schwankungen. Sehen wir uns nun die Zahl der 35 Pferde an, aus denen Kiesewalter seine Mittelzahlen berechnet hat, so ergeben sich bei ihm folgende Schwankungen.

	Höchste Zahl	Niedrigste Zahl	Differenz
Kopflänge : Widerristhöhe =	293	233	60
Humerus : - - =	504	424	80
Radius : - - =	462	423	39
Metacarpus : - - =	665	599	66
Radius + Ulna : - - =	352	240	112

Hieraus ergibt sich also für den Wert der zur Größenberechnung benutzten Zahlen, daß die Größe Radius + Ulna am schwankendsten ist, die des Radius den geringsten Schwankungen unterliegt. Wir dürfen also wohl, ohne allzuviel fehlzugreifen, dem Neuköllner Pferde eine Widerristhöhe von 138—140 cm geben.

Ähnliche Widerristhöhen weisen nach Kiesewalter zwei Araber mit 145 bzw. 143,8 (♂) und ein russisches Steppenpferd (♀) mit 141,4 Widerristhöhe auf. Nach meinen Untersuchungen haben auch die Schlettstädter Pferde eine gleiche Höhe und wahrscheinlich auch die Dachauer Moospferde. In den beiden letzten Rassen sehe ich aber Nachkommen des alten prähistorischen Pferdes der Stein- und Bronzezeit, welche wahrscheinlich auf das mittlere diluviale Wildpferd zurückgehen.

Vielleicht interessiert noch eine kurze Betrachtung der Verhältnisse der einzelnen Extremitätenknochen untereinander.

	Neuköllner Pferd	nach Kiesewalter						
		engl. Reit- pferd	Araber	Araber ♀	Allstedter ♂	Holl. Hard- traber ♀	Persisches Pferd ♂	Polnisches Pferd
Metacarpus: = 100:								
Humerus:	132	131	133	131	131	134	130	129
Radius:	146	146	151	146	152	150	145	146

Ich habe aus den Kiesewalterschen Tabellen solche Pferde zum Vergleich ausgesucht, die die größtmögliche Ähnlichkeit in den Verhältnissen des Armskelettes zeigen, wobei es sich herausgestellt hat, daß das gerade solche Pferde sind, die wir nach dem heutigen, von Nathusius eingeführten Gebrauch als Laufpferde bezeichnen. Überhaupt

Tabelle III. Extremitätenmaße.

	Neukölln	Starnberg u. Naumann	La. Tène n. Marek	Wiggis n. Marek	Petersinsel n. Marek									
Scapula	Länge am Vorderrand	344												
	Größte Breite	171	138—157											
	Breite am unteren Ende	95												
	Kl. Breite (am Halse)	74	58—65											
	Gelenkfläche													
Humerus	Länge	57	48—54	49										
	Breite	42	42—45	52										
	Länge	285		260	269	281	291							
	Breite:													
	Oberer Gelenkkopf	88	86—91	77	85	86	85							
	Gelenk	59	57—59	55	58	56	56							
	Mitte	37												
	Unt. Gelenk	75	65—72	65	72	76	75							
	Durchmess.:													
	Oberer Gelenkkopf	94												
	Ob. Gelenk	64												
	Mitte	46												
	Unt. Gelenk (größt., innen)	87												
	Gelenkrolle	54		größte Länge										
	Länge an der Innenseite	317	303,5	314	303	314								
	Radius	Breite:												
		Oberer Gelenkkopf	79		73	68	71							
Mitte		43												
Unterer Gelenkkopf		72	67—71	67	65	67								
Unt. Gelenk		62	56—59	56	54	55								
Durchmess.:														
Ob. Gelenk		40												
Mitte		32		34	30	32								
Unt. Gelenk a.d. breitesten Stelle (innen)		30												
Radius + Ulna		375		376	369									
Metacarpus	Länge:		median											
	innen	208	208—236											
	außen	217		193	188	215	220	206	213	213	217—221	213	205	211
	Breite:													
	Ob. Gelenk	52	46—53	40	42	45	47	46	49	49	47—52	50	49	50
	Mitte	38					29	30	31	34	30—32	33	30	32
	Unt. Gelenk	50	40—45	40	42	45	42	46	46	49	43—45	48	47	48
	Durchmess.:													
	Ob. Gelenk	36	29—32	23	27	30	31	29	31	33	31—36	30	30	31
	Mitte	27		28	29	31	22	21	21	27	21—23	24	22	25
Unt. Gelenk	36					31	34	33	33	31—35	35	33	35	
Breitenindex	17,0 ¹		14,8	14	13,8	12,8	14,0	14,0	13,9	13,2—14,0	15 ¹	14,4 ¹	14,6 ¹	

nach Duerst

Halle

Wildpferde

♂

♀

Mongole

¹ Vom Neuköllner Pferd hatte ich die größte Länge nicht gemessen, sie dürfte zufolge der andern Zahlen 223 betragen; die größte Länge der M. der Hallenser Pferde ist bzw. 220, 211, 219.

Beckenmaße: Totallänge einer Hälfte 386. Von Hüftpfanne bis Vorderrand 231, bis Hinterrand 175; Hüftpfanne Höhe: Breite = 57:57; Foramen obturatorium Länge: Breite = 70:47. Geringste Breite von der Hüftpfanne 42, Dicke dort 22; geringste Breite hinter der Hüftpfanne 21, Dicke dort 23.

sind die Proportionen des Extremitätenskelettes recht normale, da sie den Durchschnittszahlen, die Kiesevalter erhielt, sehr nahe stehen. Diese Durchschnittszahlen sind:

Metacarpus: Humerus = 132,

Metacarpus: Radius = 148.

Auch aus dieser Übereinstimmung dürfen wir schon auf eine Zugehörigkeit des Neuköllner Pferdes zu den Laufpferden schließen; denn Kiesevalter hatte unter seinen 35 von ihm untersuchten Pferden nur 6 schwere Pferde.

Wenn wir also aus diesen letzten Untersuchungen auch den Schluß ziehen können, daß der Neuköllner Hengst ein nach unsern heutigen Begriffen zwar etwas kleines, aber sonst wohl proportioniertes Reitpferd war, so ist damit für eine Rassezustellung noch nicht viel gewonnen.

Daß es sich aber nicht um ein occidentales Pferd handelt, dürfte zur Genüge aus den vorstehenden Untersuchungen hervorgegangen sein. Da ich nun, wie ich schon mehrfach ausgeführt habe, der Einheitlichkeit der sogenannten orientalen Gruppe skeptisch gegenüberstehe, namentlich die Zugehörigkeit unsrer bronze- und steinzeitlichen Pferde für zweifelhaft halte, die Begründung dafür mir aber für eine große Publikation aufsparen muß, so möchte ich hier nur sagen: Eine Zugehörigkeit des Neuköllner Pferdes zu schon längst in Europa einheimischen Rassen kann nach dem zum Vergleich herangezogenen Zahlenmaterial nicht bezweifelt werden. Zu asiatischen Pferden bestehen keine engeren Beziehungen, so daß eine asiatische Herkunft dieses Pferdes aus dem mir vorliegenden Material nicht gefolgert werden kann.

Ich will mit diesen Worten nur den Zusammenhang des Völkerwanderungspferdes mit den schon früher in Europa einheimischen Rassen betonen, ohne Rücksicht darauf, wo diese etwa herkommen, und nur sagen, daß ein jüngerer Import nach dem vorliegenden Skelet nicht erweisbar ist.

Benutzte Literatur.

- Duerst, J. Ulrich, Animal remains from the excavations at anan and the horse of anan in its relation to the races of domestic horses. In: Pumpelly: Explorations in Turkestan. Vol. II. Washington 1908.
- Hilzheimer, Max. Aus der Geschichte des Pferdes. Deutsche landwirtschaftliche Presse. 36. Jhrg. 1909.
- Die Haustiere in Abstammung und Entwicklung. Stuttgart 1909.
- Ein Hundeskelet und andre Haustierfunde aus dem 3. oder 4. Jahrh. n. Chr. Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie 1912.
- Kiesevalter, Ludwig. Skeletmessungen am Pferde. Inaug.-Diss. Leipzig.
- Lützw, Kurt Lüdler Freiherr v., Vergleichend-anatomische und physiologische Untersuchungen bei Lauf- und Schrittperden. Inaug.-Diss. Jena (Meresburg 1908).

- Marek, Josef, Das helvetisch-gallische Pferd. In: Abhdlg. d. schweiz. paläont. Gesellschaft. Vol. XXV. 1898.
- Nathusius, Simon v., Unterschiede zwischen der morgen- und abendländischen Pferdegruppe. Inaug.-Diss. Halle. Langensalza 1891.
- Naumann, Edmund H., Die Fauna der Pfahlbauten im Starnberger See. Arch. 1. Anthropologie. Bd. VIII. 1875.
- Nehring, Alfred., Fossile Pferde aus deutschen Diluvialablagerungen. Landw. Jahrbücher 1884.

3. Beobachtungen über den natürlichen Tod der Tiere.

Erste Mitteilung: Der Tod bei *Hydroides pectinata* Phil., nebst Bemerkungen über die Biologie dieses Wurmes.

Von W. Harms.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Marburg.)

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 2. Juni 1912.

Es gibt eine ganze Reihe von Spekulationen über den Tod selbst und die Notwendigkeit des Todes, über die Unsterblichkeit und über die Verlängerung des Lebens; so von Weismann, Metschnikoff, Ray-Lancaster, Minot, Driesch und andern, um nur einige Namen aus der großen Zahl zu nennen. Alle diese theoretischen Erörterungen, so logisch wohl begründet und ansprechend wie sie auch sein mögen, können erst Wert für die exakte Forschung gewinnen, wenn sie durch Tatsachen gestützt sind. Diese Tatsachen fehlen. Es kann daher auch nicht die Aufgabe vorliegender Abhandlung sein, das Todproblem zu diskutieren. Um den natürlichen Tod zu erforschen, ist es vielmehr nötig, die Beobachtung mit der kausal-analytischen Forschung zu kombinieren, und ein Objekt zu finden, das uns die Möglichkeit gewährt diese Forschungsmethode anzuwenden.

Die Einzelligen kommen vorerst für unsre Frage nicht in Betracht, da bei ihnen eine Differenzierung in somatische und Keimsubstanz in dem Sinne wie bei höheren Tieren noch nicht eingetreten ist; so gibt es bei ihnen noch keinen physiologischen Tod, wie das Weismann schon treffend ausgeführt hat. Bei jeder Fortpflanzungsform geht bei ihnen das Muttertier wieder in der neuen Generation auf, nur Verletzungen können bei ihnen den Tod herbeiführen, und selbst die nur in schweren Fällen, denn die Regenerationsfähigkeit der Tiere ist eine enorme. Wir wissen nun aus dem Gesetz der Teilbarkeit der Organismen (Nussbaum), daß diese Fähigkeit im umgekehrten Verhältnis zur Differenzierung von Soma- und Geschlechtszellen steht. Bei den Pflanzen ist diese Teilbarkeit z. B. eine sehr große, und so kommt es dann auch, daß manche Pflanzen, so weit wir das zu beurteilen imstande sind, in einzelnen Teilen unsterblich gemacht werden können. Man

braucht nur an die Vermehrung durch Stecklinge zu denken, die, selbst von tausendjährigen Pflanzen genommen, noch ein jugendliches Individuum hervorzubringen vermögen.

Bei teilbaren Metazoen sind ähnliche Zustände wenigstens denkbar, so könnte man aus einer erwachsenen *Hydra* viele kleinere Individuen durch Teilung erzielen. Ob damit auch eine Verlängerung des Lebens der Teilstücke wirklich eintritt, ist wahrscheinlich, jedoch bisher noch nicht auf diesen Umstand hin geprüft. Bedingung für derartige Forschungen überhaupt wäre die Feststellung der Lebensdauer der Tiere, eine Frage, die Korschelt schon einmal angeregt und durch einige Beobachtungen belegt hat und die neuerdings z. B. durch Hempelmann an *Nereis* durch Zuchtversuche direkt festgestellt worden ist.

Nehmen wir nun einmal an, der Tod wäre wirklich durch das Aufhören der Teilbarkeit der Organismen bedingt, so würde er sich auch hier nur auf die somatischen Zellen erstrecken können, und zwar auf die Gesamtheit derselben, denn in seinen Keimzellen lebt auch das nicht teilbare Tier weiter. Der Tod könnte also durch weitgehende Differenzierung der zu Organen zusammengefügtten Zellen sehr wohl bedingt sein und fiel damit in den Rahmen der Anpassungserscheinungen überhaupt. Tatsächlich gibt es ja nicht-teilbare Tiere, die ihre Fortpflanzung mit dem Tode ihrer somatischen Zellen besiegeln, es sind das eine Reihe von Würmern und Insekten. Hier liegen auch Beobachtungen über den Zeitpunkt des Absterbens nach der Eiablage vor. Auch experimentelle Untersuchungen sind ganz kürzlich von Ph. und N. Rau über das Verhalten von Copulation bzw. Eiablage und des Absterbens geliefert worden.

Da nun unsre Hauptaufgabe sein muß, die Art und Weise des physiologischen oder natürlichen Absterbens der Tiere zu studieren, so kommen die vorgenannten Fälle natürlich nicht in Betracht, da sie jedenfalls zu weit abgeleitete Zustände darbieten, die sich vorerst noch unsrer Forschungsmethode verschließen. Das Problem kann nur der Lösung näher gebracht werden an einem Objekt, das noch nahe Beziehungen zu teilbaren Tieren hat, das ferner noch wenige und einfach gebaute Organe besitzt und das auch in seinem zelligen Aufbau zu überschauen ist. Die Versuchstiere dürfen weiter keine zu lange Lebensdauer haben und nicht durch die immerhin etwas ändern Lebensbedingungen während der Beobachtungszeit beeinflußt werden. Ein derartiges Objekt bot sich mir in einem Röhrenwurm *Hydroides* dar, den ich an der zoologischen Station in Neapel Gelegenheit hatte zu beobachten. *Hydroides* schließt sich noch eng an teilbare Polychaeten an, ist aber selbst nicht mehr teilbar. Regenerationsversuche die Zeleny anstellte und die ich mit dem gleichen Erfolge wiederholte, haben

das erwiesen. *Hydroides* läßt sich auch, wie das Zeleny feststellte vom Ei bis zum ausgebildeten Wurm züchten, so daß man gegebenenfalls in der Lage ist, das Tier während seines ganzen Lebens zu beobachten. Die Tiere sind auch gegen äußere Einflüsse sehr widerstandsfähig, denn sie entwickeln sich regelmäßig in den Tanks der Station. Man findet sie häufig selbst in den Abflußbecken, wo keine sehr günstigen Bedingungen für sie obwalten. Sie können hier sogar geschlechtsreif werden, wie das mehrfach von mir beobachtet wurde. Die Entwicklung vom Ei bis zum jungen Wurm mit ausgebildeter Tube geht sehr schnell vor sich. Schon nach einigen Wochen werden nach Zeleny kleine zarte, Millimeter lange Röhren ausgebildet. Ich selbst habe einige Tiere bis zu der Größe von mehreren Millimetern herangezogen.

Im Golf von Neapel kommen zwei Species vor, *Hydroides pectinata* Phil. und *uncinata* Phil., die eine verschiedene Laichperiode haben (nach Lo Bianco). Die erstere Form hat ihre Hauptbrutzeit vom Juli bis September, die andre von Anfang April bis August. Dieses scheinen jedoch nur die Höhepunkte der Laichperiode zu sein, denn auch bei vielen *Pectinata*-Individuen konnten reife Geschlechtsprodukte im März-April festgestellt werden, die normalerweise entleert und auch zur Entwicklung gebracht werden konnten. Wichtig ist vor allen Dingen die Feststellung, daß in keinem Falle nach der Laichablagerung der Tod eines Tieres eintrat, das gilt besonders für *H. uncinata*.

Bevor ich auf das eigentliche Thema eingehe, möchte ich noch einige weitere biologische Beobachtungen vorausschicken. Was zunächst die Schalenbildung anbetrifft, so erfolgt diese, wie das Soulier eingehend beschrieb, durch Drüsenfelder die aus einzelligen mächtigen Drüsen bestehen, welche auf der ventralen Seite der Thoraxsegmente gelegen sind. Auch embryonal wird hier zunächst nach Zeleny ein kleiner Schalenring gebildet, der dann weiter vergrößert wird. Eigenartig ist, daß erwachsene Tiere, die ihrer Schale beraubt werden, nie mehr eine neue bilden können. Derartige nackte Tiere bilden zwar in Zeiträumen von mehreren Tagen zwei ventrale faltige Schalenplättchen von der Größe der Drüsenfelder, die durch ein medianes Balkengerüst miteinander verbunden sind. Von Zeit zu Zeit jedoch fallen diese Plättchen ab und werden neu gebildet; nur ein einziges Mal konnte ich beobachten, daß es einem Tier von mittlerer Größe, dem das Abdomen abgeschnitten und das infolgedessen in Regeneration begriffen war, gelang eine neue Schale zu bilden, und zwar auf die Weise, daß zunächst die beiden seitlichen Ränder der Schalenplättchen mit dem Glasboden der Schale verschmolzen wurden. So war eine halb kalkige, halb glasige Röhre geschaffen. Die Schale wurde auch auf dieselbe Weise zunächst noch vergrößert, bis das Tier darin Unterschlupf finden konnte. Auch

normale Tiere benutzen beim Schalenwachstum außerordentlich häufig den Boden des Glasgefäßes als unteren Abschluß ihrer Schale.

Die Ursache, daß es diesem Tiere ohne Abdomen gelang eine Schale zu bilden, liegt darin, daß nackte Tiere ihre hinteren Segmente stark nach der dorsalen Seite krümmen. Dadurch liegt das Tier stets auf der Seite, und infolgedessen berühren die Schalenplättchen nur mit einer Kante die Glasschale. In unserm Falle lag das Tier auf dem Rücken und war so imstande seine Schale an den Glasboden festzukleben.

Das normale Wachstum der Schale erfolgt so, daß das Tier ebenfalls mit Hilfe seiner ventralen Drüsen Schalensubstanz absondert und mit Hilfe seines Kragens (s. Fig. 1), die secernierte Masse verteilt, wie das auch Ed. Meyer beobachtet hat, wobei es sich in der Röhre langsam herumdreht. Auf diese Weise erfolgt eine gleichmäßige Wachstumszunahme der Röhren. Die Zunahme der Schale ist eine ziemlich beträchtliche. So hatte ein Tier in 10 Tagen, vom 19.—29. März, ein andres in 6 Tagen, vom 13.—19. März, acht Millimeter neue Röhre an die alte abgesondert. Ein Wachstum von zwei Millimetern Schalensubstanz konnte sehr häufig bei normalen Tieren beobachtet werden. Am schnellsten ist das Schalenwachstum naturgemäß bei kleineren, also wahrscheinlich jüngeren Tieren; bei den größten dagegen, also wahrscheinlich ältesten, ist oft überhaupt kein Schalenwachstum mehr festzustellen.

Hydroides scheint normalerweise ihre Gehäuse zeitlebens nicht zu verlassen. Anders ist es dagegen bei Verletzungen. Schneidet man nämlich Tiere, die sich in der Röhre befinden, durch, oder verletzt sie sonst ziemlich stark, so verlassen sie in den weitaus meisten Fällen ihre Röhren, obwohl sie selten imstande sind, eine neue Röhre zu bilden, wie wir gesehen haben. Derartig verletzte Tiere beginnen normal zu regenerieren, verfallen dann aber trotzdem nach 20—30 Tagen, wie das auch Zeleny feststellte, dem Tode, da sie sich nicht gegen Bakterien und Pilze zu schützen vermögen, wahrscheinlich auch nicht genügend Nahrung aufnehmen können. Auch künstlich aus ihren Röhren herausgenommene unverletzte Tiere bleiben nur bis zu 30 Tagen am Leben. Bei einer ganzen Reihe derartig isolierter Nackttiere waren in einem Falle auch mehrere Tuben liegen geblieben. Zu meinem Erstaunen konnte ich schon am nächsten Tage feststellen, daß es einem Tiere gelungen war, wieder in eine leere Röhre hinein zuzuschlüpfen. Weitere Versuche ergaben, daß nackte unverletzte *Hydroides* sofort wieder in leere Tuben hineinschlüpfen, sobald die Spitze ihres Abdomens mit der Öffnung einer leeren Tube zusammen gerät. Bedingung ist, daß die Öffnung der Röhre einigermaßen ihrem Körper entspricht; in zu enge

oder zu weite Röhren können sie nicht hinein. Die Tiere vermögen ziemlich schnell in eine neue Röhre hineinzuschlüpfen; der ganze Prozeß dauert nur $\frac{1}{2}$ —1 Stunde. Interessant ist nun wie sich in Regeneration befindliche Tiere zu ihren Tuben verhalten. Stücke, die nur aus Abdominalsegmenten bestehen, können Aftersegmente neu bilden, in der vorderen Partie kommt es jedoch nur zu einer Wundheilung. Derartige Regenerate können nie veranlaßt werden, sich dauernd in einer Tube aufzuhalten. Sie sind zwar imstande, wenn man sie mit den Aftersegmenten in die Tube hineinlegt, vollends in die Tube hineinzuschlüpfen, wandern jedoch gewöhnlich am andern Ende derselben wieder heraus. Da es hier zu keiner Regeneration des Centralnervensystems gekommen ist, so sind diese Stücke in ihren Bewegungen vollständig directionslos und auf jeden Fall dem Untergange preisgegeben. Die Regeneration verloren gegangener Aftersegmente an derartigen Stücken ist also vollständig nutzlos, spricht aber für die Unabhängigkeit der Abdominalsegmente vom Centralnervensystem in bezug auf ihr Regenerationsvermögen.

Ganz anders verhalten sich isolierte Thoracalsegmente. Diese sind imstande, sowohl ein neues Abdomen als auch neue Kiemenfäden zu bilden, jedoch scheint nie eine Vermehrung der Thoraxsegmente selbst zu erfolgen, so daß also auch hier die Regeneration im gewissen Sinne einer unvollkommenen gleicht. Immerhin sind aber derartige Tiere nach vollendeter Regeneration zu bewegen, in Tuben hineinzuschlüpfen, sie zeigen dann ein ganz normales Verhalten. Die Regenerationsschnelligkeit ist eine recht beträchtliche. Ein Abdominalregenerat mit vollständiger Afterbildung kann nach 7 Tagen ausgebildet sein. Ein abgeschnittener Kopf mit Kiemenkranz regeneriert schon nach 5—6 Tagen, wobei, wie das Zeleny, dessen Befunde über die Regeneration ich durchaus bestätigen kann, feststellte, oft zwei Opercula auftreten.

Nachdem einmal beobachtet worden war, daß die Tiere auch in fremde Tuben hineinschlüpfen, wurden Versuche derart angestellt, die Tiere in möglichst durchsichtige Tuben hineinzubringen, um sie so bequemer beobachten zu können. Es wurden Glasröhrchen angefertigt, die dieselbe Weite hatten wie die Kalktuben. Die Hydroides schlüpfen nun auch sehr gern in die Glastuben hinein, verließen diese jedoch wieder innerhalb eines Tages, da sie offenbar nicht genügend darin respirieren können, während die porösen Kalktuben eine Atmung des Tieres auch in der Tube gewährleisten. Da außerdem die Glasröhrchen innen sehr glatt sind, so ist auch die Bewegungsfähigkeit der Tiere in denselben eine beschränkte. Häufig sind sie nicht imstande aus der Tube hinaus zugelingen, in die sie mit vieler Mühe hineingeschlüpft

waren. Es erfolgt dann innerhalb von 2—3 Tagen der Erstickungstod. Auch in Kollodiumröhren lassen aus demselben Grunde die Tiere sich nicht halten. Um also einen Erfolg zu erzielen, muß man poröse Tuben anwenden, die am besten so herzustellen sind, daß man die normalen Kalktuben ihres Kalkes mittels schwacher Salzsäure beraubt, worauf eine durchsichtige, allerdings nicht sehr widerstandsfähige organische Tube übrig bleibt. In derartigen Tuben halten sich die Tiere ganz gut. Allerdings liegen noch keine ausgedehnteren Versuche vor, da diese Methode erst in den letzten Tagen meines Aufenthalts in Neapel ausprobiert wurde.

Wie alle Serpuliden, so zeichnet sich auch *Hydroides* dadurch aus, daß sie außerordentlich empfindlich gegen äußere Reize sind. Schon bei der leichtesten Erschütterung, ferner bei plötzlicher Lichteinwirkung oder musikalischen Geräuschen ziehen sie sich sehr schnell in ihre Gehäuse zurück und kommen erst nach einiger Zeit wieder mit ihrem Kiemenkranze aus den Tuben hervor. Diese außerordentliche Reizbarkeit ist gleichzeitig ein sehr gutes Mittel, um den Zustand der Tiere zu erkennen. Nur ganz gesunde Tiere reagieren derartig blitzschnell auf die genannten Reize. Während bei den größten, wahrscheinlich ältesten Tieren, oft ein Zustand eintritt, wo diese Reizauslösung immer langsamer wird, um schließlich fast ganz aufzuhören. Derartige Tiere lassen sich oft ruhig mit der Pinzette an ihren Kiemenfäden berühren, ohne daß sie sich zunächst zurückziehen, schließlich erfolgt dann gewöhnlich ein ganz allmähliches ruckweises Hineinverlagern der Kiemen in die Tube. Am Abdomen oder auch am Thorax verletzte Tiere, deren Kiemen aber intakt geblieben sind, reagieren ebenso heftig wie normale.

Nach diesen Vorbemerkungen sei zunächst die Beobachtungsmethode der Tiere geschildert. Wenn man die letzten Lebensstadien eines Tieres studieren will, so kommt es vor allem auf die Auswahl des Materiales an. Vermutlich sind diejenigen Tiere die ältesten, die die maximale Körpergröße erreicht haben. Danach wurde auch von vornherein die Auslese eingerichtet. Es wurden diejenigen Tiere ausgesucht, die am kräftigsten und stärksten gebaut waren. Diese Tiere wurden dann sorgfältig von ihrer Unterlage (Ascidien, Pflanzenteile u. dgl.) auf der sie festgeheftet waren, losgelöst und dann in Glasschalen isoliert gehalten. Es wurde so ein großes Material gewonnen, das in kurzen Zeiträumen ständig der Kontrolle unterworfen wurde. Es sind auf diese Weise im ganzen 560 Tiere ständig beobachtet worden. Zunächst wurden die Tiere jeden Tag daraufhin untersucht, ob sie noch normal reagierten. Alle diejenigen Tiere, die in irgend einer Weise in der Reizfähigkeit nachgelassen hatten oder überhaupt nicht aus der

Tube herauskamen, wurden bezeichnet, um sie in den folgenden Tagen sofort einer genaueren Beobachtung unterziehen zu können. Überließ man diese Tiere sich selbst, so waren in den meisten Fällen schon nach einigen Tagen die Tuben leer, oder es war ein macerierter Inhalt in denselben. Derartige leere Tuben konnten auch an frisch aus dem Golf gekommenem Material aufgefunden werden. Es ist also vor allem die Frage zu entscheiden, ob wir es mit natürlich abgestorbenen Tieren oder mit accidentell oder an Krankheit zugrunde gegangenen Tieren zu tun haben. In den letzteren Fällen konnten namentlich Parasiten oder sonstige Feinde der Tiere die Todesursache gewesen sein. Darauf angestellte Untersuchungen blieben jedoch erfolglos. Es war also vor allen Dingen zu entscheiden, wie dieser Prozeß, der offenbar ein Absterben darstellt, abläuft und ob er einheitlich in seinen äußeren Erscheinungen auftritt.

Zu diesem Zweck wurden alle Stadien untersucht, die irgend etwas Anormales in ihren Lebensäußerungen zeigten. Derartige Tiere wurden genau während etwa eines Tages in ihren natürlichen Zuständen beobachtet, sie wurden dann vorsichtig aus der Tube herausgenommen und lebend unter dem Binocular betrachtet, erst dann erfolgte die Konservierung. Rein äußerlich zeigen alle diejenigen Tiere, die auf Reize nur schwach reagieren, d. h. ihre Kiemen erst auf sehr starke Reize hin ruckweise in ihre Röhren zurückziehen, einen matten Glanz der sonst intensiv leuchtendgefärbten Kiemenfäden, und während sonst die Kiemenstrahlen radiär gleichmäßig strahlenförmig ausgebreitet sind, erscheinen sie jetzt mehr oder weniger ungleichmäßig verkrümmt, namentlich nach innen zu etwas verbogen. Eine gewebliche Veränderung läßt sich zunächst nicht feststellen. Das Operculum zeigt ebenfalls keine Veränderungen. Nimmt man jedoch die Tiere aus der Tube heraus, so sind in den weitaus meisten Fällen eine ganze Reihe von anormalen Befunden zu erheben, die immer in derselben gleichmäßigen Weise wiederkehren. Bei normalen Tieren ist die Pulsation der Gefäße in allen Teilen des Körpers sehr gut zu beobachten. Das Blut hat eine gelblichgrüne Färbung, wodurch es sich sehr gut von dem zarten weißen Körpergewebe abhebt. Auch der Darm der Tiere, ebenso die Bewegung des Darminhaltes in demselben, ist gut wahrzunehmen. Am lebenden Objekt kommen nun zuerst immer bei Tieren mit verminderter Reizfähigkeit, Veränderungen in der Pulsation des Abdominalsinus und der Abdominalgefäßschlingen zur Beobachtung, während im Thorax der Kreislauf vollständig dem normalen entspricht. Oft gehen diese Veränderungen so weit, daß das Blut in den Abdominalgefäßen vollständig stagniert und die Gefäße kaum noch eine Erweiterung oder Veränderung zeigen. Mit diesen Anormalitäten am Blutkreislauf laufen

stets auch solche am Darmkanal einher. Normalerweise ist der Darm prall gefüllt und zeigt lebhaft Kontraktionswellen, die eine geordnete Verlaunung und Defäkation ermöglichen. Bei Tieren nun, wo der Blutkreislauf im Abdomen anormal geworden ist, treten auch stets Veränderungen am Darne auf. Die Peristaltik wird eine unregelmäßige, oft krampfhaft, in weiter fortgeschrittenem Stadium treten im hinteren Teile des Abdomens eigenartige graue bis schwarzgraue Stellen an dem sonst gelbbraun gefärbten Darne auf. Dabei hört die Nahrungszufuhr zunächst nicht auf, und da auch bei noch weiterer Degeneration des Darmes eine Defäkation nicht erfolgen kann, so gehen Teile des Darmes, namentlich die hinteren, in Maceration über, die auch auf sämtliche Gewebe der letzten Abdominalsegmente übergreift. Auf diesem Wege sterben die einzelnen Segmente des Abdomens von hinten nach vorn allmählich ab.

Während nun dieser Prozeß des segmentalen Absterbens sich abspielt, setzen Vorgänge ein, um dem nahenden Tode Einhalt zu tun. Wir hatten vorher schon gesehen, daß der Thorax imstande ist ein neues Abdomen zu bilden, und diese Fähigkeit wird nun dazu benutzt, das zugrunde gegangene zu ersetzen. Mit Erfolg ist das nur möglich, wenn das Tier noch so viel Kraft hat, die in Degeneration übergegangenen Abdominalteile abzustößen. Es gelingt dieses den Tieren nur noch in den seltensten Fällen, und zwar stets an der Grenze von Thorax und Abdomen. Nur einmal konnte auch beobachtet werden, daß das hinterste Stück des Abdomens, bestehend aus 5—6 Segmenten, ebenfalls für sich erhalten geblieben war. Der Darm dieser letzten Segmente war vollständig frei von Nahrungsbestandteilen, welchem Umstande es wohl zu verdanken war, daß diese Segmente noch erhalten geblieben waren. An den proximalen Teilen war hier lediglich eine Wundheilung eingetreten. Da eine Regeneration an den Abdominalstücken nicht erfolgt, so ist dieser ganze Prozeß als zwecklos anzusehen.

Wie schon bemerkt wurde, verlassen Tiere, die durchschnitten worden sind, ihre Tuben. Genau so verhalten sich auch Tiere, deren Abdominalsegmente dem Untergange anheimgefallen sind. Auch sie verlassen in diesem Stadium ihre Röhre und liegen dann frei im Beobachtungsgefäß. Es sind das immer solche Tiere, bei denen eine Regeneration des Abdomens sich wenigstens noch anbahnt. In der Natur werden diese Tiere wohl fast nie sich noch erholen können, da sie leicht die Beute von andern Meerestieren werden. Aber selbst wenn eine Regeneration des Abdomens vollständig gelingen sollte, so bleibt immer noch die Schwierigkeit der Bildung einer neuen Tube. Wir müssen diesen Prozeß als eine Abwehr der Gewebe gegen das hier allmählich

erfolgende segmentweise Absterben auffassen, wodurch sich uns weitere Perspektiven auf das Wesen der Regeneration und der Autotomie eröffnen.

Zuweilen werden auch noch bei Thoraxstücken, die die Tuben verlassen haben, die Kiemen abgeworfen und in sehr kurzer Zeit regeneriert. Auch das Operculum wird neu gebildet. Während nun aber bei den normalen Tieren ein funktionelles und ein rudimentäres Ersatzoperculum vorhanden sind, werden bei der Regeneration zwei gleichartig ausgebildete Opercula angelegt. Bemerkt sei hier noch, daß das Operculum in gewissen Zeiträumen abgeworfen wird, um durch das rudimentäre Operculum ersetzt zu werden. Unter 100 Tieren werfen täglich 1—2 Tiere ihre Opercula ab. Diese Beobachtung sei hier angeführt, da Zeleny diese Frage offen läßt.

Obwohl nun nach der Degeneration des Abdomens eine kleine Pause einsetzt, geht der Prozeß des Absterbens in den meisten Fällen auch kontinuierlich auf den Thorax über. Der Prozeß spielt sich im allgemeinen genau so ab, wie im Abdomen, nur verläuft er viel langsamer und ist infolgedessen nicht so klar zu verfolgen. An den Gefäßen und an dem Darne treten die gleichen Veränderungen auf. Außerdem aber macht sich eine von hinten nach vorn vorschreitende Degeneration an der Thoracalmembran und an den Parapodien und Borstenhäkchenreihen bemerkbar.

Namentlich an den Parapodien ist die Maceration ungemein charakteristisch ausgeprägt. Sie führt zu einer sehr schönen Isolation der Borsten und Muskeln. Ist der Prozeß einmal so weit fortgeschritten, so reagiert das Tier eigentlich nur noch auf ziemlich kräftige Berührungsreize und auch dann nur sehr langsam. Es sind gewissermaßen nur noch Zuckungen an den überlebenden Muskelementen auszulösen. Einen eigentlichen Todesmoment gibt es also bei diesen Tieren nicht. Die Segmente haben ja bei den Würmern eine gewisse Autonomie bewahrt, und das prägt sich auch noch im Absterben aus. Besonders deutlich ist der segmentale Tod bei den Abdominalsegmenten ausgeprägt. Im Thorax dagegen ist es zu einer Centralisation der einzelnen Segmente gekommen, womit auch eine Verminderung ihrer Autonomie eingetreten ist. Infolgedessen ist auch das segmentale Absterben hier mehr verschleiert und ähnelt in mancher Weise dem Tod der höheren Tiere. Hier sind dann auch die letzten Phasen des Todes schon verwischt, da die einzelnen Elemente nicht so scharf voneinander gesondert sind. Das Moment also, was uns den Tod im Abdomen so klar vor Augen führt und gewissermaßen erst sichtbar macht, nämlich der Kampf der proximalen gegen die gleichartig gebauten distalen absterbenden Segmente, fällt im Thorax fort. Hier tritt mehr der Kampf der einzelnen Organe gegen das Absterben in Erscheinung. Der Prozeß wird

dadurch gerade hier sehr viel interessanter, wie gleich gezeigt werden soll, wenn ich auf die histologischen Befunde an absterbenden Tieren eingehe. Es kann hier allerdings nur ein kurzer orientierender Abschnitt gegeben werden, da das umfangreiche Material noch weiterer Detailarbeiten bedarf. Namentlich sollen diese Befunde nach der experimentellen Seite erweitert werden, denn nur so können die sich abspielenden histologischen Prozesse einwandfrei geklärt werden.

Ich gebe zunächst einen kurzen Überblick über den normalen Bau von *Hydroides*. Äußerlich kann man schon eine aus 7 Segmenten bestehende thoracale Region unterscheiden, in der vorn die Kiemen und die Opercula stehen. Die Kiemenstrahlen sind in einer halbkreisförmigen Reihe angeordnet und liegen an jeder Seite des Mundes (Fig. 2). Sie dienen sowohl der Respiration als auch zur Herbeistrudelung der Nahrung vermittels ihrer Cilien. Die Kiemenstrahlen selbst stehen auf zwei halbkreisartigen blattartigen Hautfalten. Die Zahl der Kiemenstrahlen nimmt mit dem Alter der Tiere zu, ältere Tiere haben 14 an jeder Seite. Jeder Kiemenstrahl besteht aus einer Längsachse, die zwei Reihen von sekundären Fortsätzen trägt. Sämtliche Kiemenstrahlen haben auf ihrer Innenseite eine Flimmerrinne, die sich an der Innenseite der beiden Kopfkienträger zu einer gemeinsamen größeren Rinne vereinigen und nun direkt in die Mundöffnung hineinführen. Die sekundären Strahlen oder Pinnulae sind mit Sinnesorganen, den Tasthärchen, ausgestattet. Zwischen den Wurzeln der Kopfkienträger liegt dorsal auf einem erhöhten Wulst der unpaare Nephridialporus. Jederseits ist ein oberster Kiemenstrahl zu einem Operculum umgewandelt, der als Deckelapparat die Schale verschließt. Das eine funktionelle Operculum besteht aus einem nackten, langen Stab, der etwas nach hinten zu aus der Reihe der übrigen Kiemenstrahlen heraustritt (Fig. 1). Auf dem Stiel sitzt der Deckelapparat auf. Nach Eduard Meyer, dem ich in dieser Beschreibung hauptsächlich folge, haben wir in dem Operculum einen umgewandelten Kiemenstrahl zu sehen, an dem die Pinnulae rückgebildet worden sind. Der Bau der Achse stimmt noch mit dem der Kiemenstrahlen überein. Am Stiel des Operculums wie auch an den Kiemenstrahlen, ist häufig zur Stütze Kalk angelagert. Der eigentliche Deckelapparat ist keulenförmig gestaltet und trägt an seinem äußersten Ende zwei Reihen von ausgezackten Falten. Die Enden dieser so entstandenen ringförmig angeordneten Zacken sind hakenartig gestaltet, wodurch sie befähigt sind, alle möglichen im Wasser vorhandenen Substanzen zu ergreifen und mit in die Tube hineinzuziehen. In der Keule des Deckelapparats findet sich ein Blutschwellkörper, wodurch ein außerordentlich fester Verschluß der Röhre herbeigeführt werden kann.

Der Thorax trägt eine Reihe von Bildungen, die hier ebenfalls kurz beschrieben werden sollen. Etwa in der Transversalebene, wo sich die Kopfkriemenstützen befinden, erhebt sich am Vorderende des Thorax zu beiden Seiten, sowie neural umfassend der sogenannte Halskragen oder das Collare (Fig. 1—2). Man kann an ihm untere und seitliche Teile, den neuralen und lateralen Kragenlappen unterscheiden; letztere inserieren hinter den Kopfkriemenstützen und haben ein Paar breiter flügelartiger Fortsätze, die stets mehr oder weniger nach hinten umgeschlagen sind. Sie stehen in Verbindung mit der von beiden Seiten des Körpers von vorn nach hinten verlaufenden Thoracalmembran, in die sie kontinuierlich übergehen. Die Lappen stellen eine Hautduplicatur dar, in welcher sich ein dichtes Gefäßnetz befindet. Der neurale Kragenlappen inseriert am Vorderrande des ersten Somiten und ist nach hinten zu umgeschlagen. Bemerkenswert ist, daß in dem unteren Hautblatt sich mächtige, in das Innere des Körpers hineinragende Drüsenkörper befinden, die die vorderste Partie der noch zu besprechenden Bauchdrüsen bilden. Die Thoracalmembranen stellen zwei flügelartig ausgespannte Häute dar, die an der ganzen Reihe der Thoraxsegmente hinziehen, im Bau ähneln sie dem lateralen Teil des Halskragens. Bemerkenswert ist, daß die sehr reichlichen Blutgefäße und Nerven metamer angeordnet sind. Wie die Rückenhaut des Thorax, so ist auch die hämale Oberfläche der Brustmembran mit Flimmerhaaren dicht bedeckt.

Am Thorax sowohl wie am Abdomen befinden sich hämale und neurale Chätopodien, die sich aber vollständig verschieden verhalten: am Thorax sind die oberen Fußstummel mit Pfriemenborsten, die unteren dagegen mit Hakenborsten versehen, am Abdomen ist es gerade umgekehrt. Die hakenartigen Borsten treten in schmalen Flößchen auf und dienen zum Festhaften des Wurmes innerhalb der Röhre, die Pfriemenborsten sind namentlich am Thorax sehr stark ausgebildet (Fig. 1—2), der erste Somit bleibt frei von ihnen.

Auf der Unterseite des Körpers, zwischen den beiderseitigen Parapodien, sind polsterartige Segmentverdickungen bekannt, die als Bauchschilde bezeichnet werden. Charakteristisch für diese Gebilde ist ihr Zusammenhang mit einer unzähligen Menge von Drüsenschläuchen, die mehr oder weniger weit in die Leibeshöhle hineinragen und durch die Hypodermiszellen nach außen münden. Sie erstrecken sich über alle Thoraxsegmente, mit Ausnahme des ersten, und stellen scharf konturierte Polster von unregelmäßig sechseckiger Form dar, die durch intersegmentäre Querrinnen voneinander geschieden sind. Der Bauchschild dient zur Absonderung der Schale.

Von den inneren Organen sind besonders der Darm, das Gefäß-

system, die Nieren und Genitalorgane und das Nervensystem zu erwähnen. Über die beiden ersten Organsysteme kann kurz hinweggegangen werden. Der Darm beginnt mit einer Mundöffnung, die nach vorn zu gelegen ist und von einer oberen und unteren Lippe begrenzt wird. Letztere setzt sich seitlich, dort, wo sie mit den oberen medialen Kanten der Basalstücke der Kopfkien zusammenhängt, in ein Paar kurze, dicke Zapfen fort: die fühlerartigen Lippenfortsätze. Die Mundhöhle ist von einem Flimmerepithel ausgekleidet, das sich von dem Oesophagus bis in den Darm hinein erstreckt und auch auf die Innenseite der Lippen und Lippenzapfen und die Kopfkien übergreift. Der Darm ist von einem außerordentlich hohen Cylinderepithel (Fig. 3) ausgekleidet, das bei normalen Tieren dicht mit Secretkörnchen angefüllt ist. Er ist, wie das auch sonst bei Anneliden der Fall ist, an den Durchtrittsstellen durch die Dissepimente verengt.

Das Gefäßsystem ist von Claparède, Eduard Meyer und Haßwell genau untersucht. Es ist ein mächtiger Darmsinus vorhanden, der sich von hinten bis an die Grenze zwischen Mitteldarm und Oesophagus erstreckt. Das Blut wird aus ihm von hinten nach vorn in ein kräftiges Rückengefäß getrieben, dessen Wandungen in diejenigen des Sinus übergehen. Dicht hinter dem Hirn gabelt sich das Vas dorsale und bildet den Gefäßschlundring, dessen beide Äste an der Bauchseite in das Vas ventrale übergehen. Der obere Teil des Schlundringes gibt zwei große Gefäßstämme für die Kopfkien ab, die blind in den Pinulae endigen. Vom Vas dorsale und vom hämalen Abschnitte des Darmsinus gehen rechts und links intersegmentale Queräste ab, die in das Bauchgefäß einmünden. Unter sich sind diese metameren Gefäße mit longitudinalen Seitengefäßen verbunden. Dort wo im Thorax die metameren Gefäße in die Seitengefäße einmünden, entspringen wiederum kräftige, paarige metamere Gefäße, die in die Thoracalmembran übergehen. Die sich hier reich verzweigenden Gefäßästchen münden in Ampullen ein, die bei erfolglicher Systole das Blut wieder denselben Weg zurücktreiben. Alle Gefäße sind durchweg mit contractiven Wandungen versehen.

Ein besonderes Interesse verdienen die Excretionsorgane dieser Tiere. Hier tritt so recht die primitive Organisation des Abdomens gegenüber dem höher differenzierten Thorax hervor. Im Abdomen sind noch typische metamer angeordnete Segmentalorgane vorhanden, und zwar in allen denjenigen Segmenten, die Geschlechtsdrüsen, männliche oder weibliche, besitzen. Sie dienen zum Ableiten der reifen männlichen oder weiblichen Geschlechtsprodukte, haben also eigentlich mit Excretion nichts mehr zu tun.

Die eigentlichen Excretionsorgane sind im Thorax gelegen. Es

sind zwei mächtige Nierenschläuche vorhanden, die durch ein unpaares ectodermales Rohr durch den Excretionsporus nach außen münden. Die eigentlichen Nieren stellen paarige schleifenartige Schläuche dar, die vermittelt eines Flimmertrichters mit der Leibeshöhle in Verbindung stehen.

Das Nervensystem besteht aus einem mächtigen oberen Schlundganglion, dem Hirn, dem unteren Schlundganglion und dem sehr zart ausgebildeten Strickleiternnervensystem. Das Hirn befindet sich zwischen den Wurzeln der beiden Kopfkienträger. Die Form ist im allgemeinen eine quergestreckte, die Hauptfasermasse stellt ein ziemlich breites, kurzschenkeliges, beinahe vertikal stehendes Hufeisen dar. Diese Fasermasse ist rings herum von verschiedenen starken Zellbelägen, den Ganglienzellen, umgeben. In den dicht gelegenen Ganglienzellen der unteren Teile des Darmes liegen seitlich die beiden Augengruppen dicht unter dem Hypoderm. Sie bestehen aus mehreren kleineren, je eine Linse enthaltenden Pigmenturnen. Vorn und median entspringen vom Gehirn die mittleren und äußeren Stirnnervenpaare, etwas mehr auswärts die äußeren Nervenstämmе der Kopfkien. Hinter der Augenregion liegt ein seitliches Hauptganglienpaar, das beiderseits drei Nerven aussendet: die inneren Nervenstämmе der Kopfkien, die Mund- und Oesophagealnerven. Die mittlere Partie der oberen Ganglienzellmasse wird nach hinten zu immer mächtiger und bildet die großen oberen und hinteren Gehirnlappen: von hier geht ein Nervenpaar aus, das sich gleich nach seinem Austritt zu einem dicken Stamme vereinigt, der den Gefäßnerven darstellt. Das untere Schlundganglion ist durch eine Schlundcommissur mit dem Hirn verbunden. Die Schlundcommissuren stellen eine direkte Fortsetzung der Hirnfasermasse dar. Sie treten aus den hinteren Seitenteilen der letzteren schräg nach unten und hinten aus. Ihre Außenseite ist von einer dünnen Ganglionzellschicht bedeckt.

Für das Bauchmark der Serpulaceen überhaupt ist charakteristisch, daß dasselbe aus zwei gesonderten Hälften oder Strängen besteht. In jedem Segment sind zwei Paar durch eine Quereommissur verbundene Ganglien vorhanden. Ihnen entsprechen zwei Paar Hautnerven. Der Abstand der beiden Stränge ist ein recht bedeutender. Namentlich im Thorax gehen sie von hinten nach vorn immer mehr auseinander. Die vorderen und hinteren Bauchmarksganglien des zweiten Segments sind auf beiden Seiten so zusammengezogen, daß keine Connective mehr zu sehen sind, so daß sie also jederseits eine kontinuierliche Ganglienneasse darstellen, die nur durch eine breite Quereommissur im hinteren Abschnitt des zweiten Segments miteinander verbunden sind. Die vom Bauchmark abgehenden Nerven gehen hauptsächlich an die Chaetopo-

dien, an den Bauchschild, das Collare und die Thoraxmembran, worauf hier jedoch nicht näher eingegangen werden soll.

Nachdem wir so im allgemeinen über den Bau von *Hydroides* orientiert sind, soll versucht werden, einen kurzen Abriss der histologischen Befunde an den sterbenden Tieren zu geben. Zunächst möge hier eine Reihe von Protokollen folgen über die wichtigsten und charakteristischsten Stadien des Absterbens.

Nr. 32. Am 2. April 1912 zeigt sich aus der Serie Nr. 2 ein Tier sehr schlaff. Die Kiemenstrahlen kommen nur außerordentlich langsam aus der Tube hervor und reagieren nur sehr schwach auf direkte Berührung. Im Abdomen ist eine Gefäßpulsation nicht mehr vorhanden. Auch die Bewegung des Darminhaltes stagniert vollständig. Im Thorax ist die Pulsation im Rückengefäß eine sehr unregelmäßige und

Fig. 1.

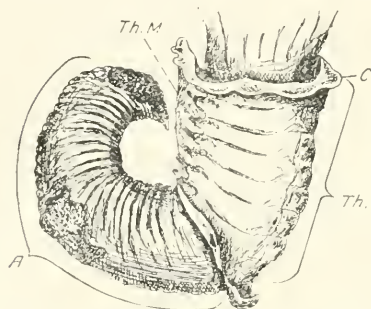


Fig. 3.

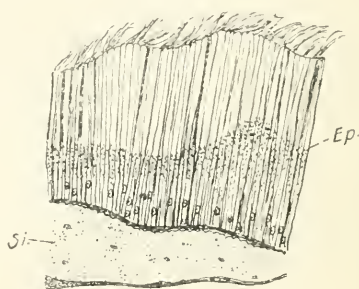


Fig. 1. *Hydroides pectinata* mit zwei Degenerationsstellen am Abdomen. Näheres s. Prot. Nr. 32. A, Abdomen; C, Collare; Th.M., Thoracalmembran. Vergr. Oc. 4. Obj. a*o.

Fig. 3. Normales Darmepithel aus dem Anfangsteil des Abdomens und Abdominalsinus, der mit Blut angefüllt ist. Ep., Epithel; Si., Sinus. Vergr. Oc. 4. Obj. E. (vergleiche Prot. Nr. 20*).

kaum wahrnehmbare. Am Abdomen fällt schon, äußerlich betrachtet, deutlich auf, daß die Segmentgrenzen sehr undeutlich geworden sind, namentlich in der hintersten Partie. In den letzten Abdominalsegmenten zeigt sich am Darm eine sich über drei Segmente erstreckende schwärzliche Verdickung; ein ebensolcher, aber nicht so starker Degenerationsherd findet sich einige Segmente weiter nach vorn (Fig. 1). Das Epithel über den Degenerationsstellen ist noch erhalten. Das Tier wird aus der Tube befreit, in Zenkerscher Lösung konserviert und in eine lückenlose Serie zerlegt. Die Untersuchung ergibt, daß der Blutsinus weitgehend degeneriert ist, namentlich die ihn gegen das Abdomen abgrenzende Wand ist an manchen Stellen vollständig verfallen (Fig. 5), an andern Stellen ist die Zellstruktur durchaus undeutlich geworden. In den Thoracalgefäßen sind noch keine nennenswerten Ver-

änderungen wahrzunehmen. Der Darm zeigt an den schwärzlich verfärbten Stellen weitgehende Zerfallsstadien, die lang cylindrischen Epithelzellen sind nicht mehr gegeneinander abgegrenzt. Sie sind mit klumpigem Detritus angefüllt, während sie sonst normalerweise feinkörnige Sekretkörnchen (Fig. 3) in sich bergen. Bemerkenswert ist, daß an der Basis der zerfallenen Epithelzellen sich eine dünne Lage sehr niedriger Zellen erhalten hat (Fig. 5), die einen embryonalen Zustand aufweisen und offenbar eine Regeneration anbahnen: eine Beobachtung, die noch eklatanter bei den folgenden Stadien aufgefunden wurde. Die Niere ist in ihrer vorderen Partie noch anscheinend normal gebaut. An dem auf die hinten gelegene Umschlagsstelle folgenden verdickten Schlauch sieht man schon Veränderungen auftreten, die aber erst bei weiteren Stadien deutlicher werden und dort besprochen werden sollen. Besonders auffällig sind nun die Veränderungen, die am Nervensystem auftreten. Die ersten Anormalitäten treten im Hirn und im unteren Schlundganglion auf, und zwar sind es besonders die sehr starken oberen und hinteren Hirnlappen, die in ihrem mächtigen Ganglienzellenbelag weitgehende Veränderungen aufweisen. Sie sind schon vorhanden bei Tieren, die nur insofern anormal sind, als sie schwach reagieren. Man kann im Verlauf der einzelnen Stadien eine ganze Reihe von vollständig zerfallenen oder in Zerfall begriffenen Ganglienzellen antreffen. Bemerkenswert ist, daß von dieser Partie des Hirnes gerade die Nerven für die Versorgung der Nieren und der Gefäße ausgehen. Auch im vorderen mediären Ganglienpaar, von dem die Nerven zu den Kopfkienmen ausgehen, befinden sich derartige Degenerationsherde, die gewöhnlich schon früher und noch stärker ausgeprägt sind. Auch bei unserm Tier sind diese beiden Degenerationsherde in ausgedehntem Maße zu konstatieren. In der centralen Fasermasse sind jedoch noch keine Veränderungen nachzuweisen.

Nr. 20x. Das Tier wird am 18. März außerhalb seiner Tube aufgefunden. Kiemenstrahlen und Thorax sind äußerlich normal, wenn auch die Reaktionsfähigkeit eine schwache ist. Das Abdomen ist jedoch nur noch zur Hälfte erhalten. Das Gefäßsystem arbeitet nur noch im Thorax einigermaßen normal. Ein eigentlicher Darminhalt ist nicht mehr vorhanden, jedoch scheint das Lumen, äußerlich betrachtet, von einer halbdurchsichtigen Degenerationsmasse erfüllt zu sein. Das Tier wird in Flemming konserviert. Die Schnittserie ergibt, daß der gesamte noch erhaltene Darm mächtige Umwandlungen erlitten hat. Das Darmepithel ist flach (Fig. 5), zum Teil kubisch geworden und erstreckt sich in dieser Form bis in den Oesophagus hinein. Im hintersten Teil des noch erhaltenen Abdomens liegen Detritusmassen, die sein Lumen fast vollständig anfüllen, jedoch noch eine teilweise Zellstruktur erkennen

lassen. Je weiter wir nun in der Serie nach vorn kommen, um so mehr erkennen wir, daß es sich hier um abgestoßene Darmzellen handelt. Etwa am Übergang vom Abdomen zum Thorax bekommt man Bilder, wo die gesamten Darmzelllagen in continuo sich ablösen (Fig. 4) und in das Lumen vorgeschoben werden. Gleichzeitig bahnen übrig gebliebene Epithelzellen die Bildung einer neuen Epithellage an. Wir haben also hier eine direkte Fortsetzung der bei Nr. 32 sich anbahnenden Erscheinungen vor uns. Daß vom Darmsinus hier nicht viel erhalten ist, ist nach vorigem selbstverständlich. Die Wände des Sinus sind collabiert, Blut ist kaum noch in ihm vorhanden. Die Nieren weisen namentlich in den hinteren Schleifen, vom Trichter an gerechnet, typische Zelldegeneration auf, die aber ebenfalls noch durch eine Regeneration kompensiert zu werden scheint. Die proximale Partie mitsamt dem ecto-

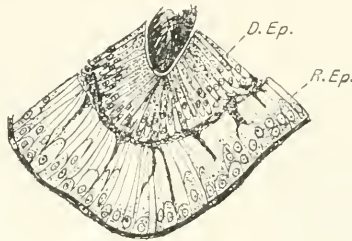


Fig. 4. Darmepithel aus derselben Region wie das vorige. Die cylindrischen Epithelzellen sind in der Mitte der Längsachse quer durchgetrennt. Der ins Lumen zugeschobene Teil degeneriert, die Cilien sind schon abgestoßen und verklebt. Der basale Epithelteil ist in Regeneration begriffen. *D.Ep.*, Degenerierendes Epithel; *R.Ep.*, Regenerierendes Epithel. Vergr. Oc. 4. Obj. E.

dermalen unpaaren Ausführungsgang ist anscheinend noch normal. Besonders deutlich prägen sich wieder die schon vorher erwähnten Degenerationsherde im Centralnervensystem aus. Hier sind aber auch schon deutliche Degenerationsherde in der centralen Fasermasse aufzufinden. Die Herde fallen sofort auf durch die Veränderung der Fasermasse in bräunliche bis schwarz-bräunliche Körnchenmassen, die unregelmäßig in der Faserpartie zerstreut liegen. Die bei dem Tier gewonnenen histologischen Befunde lassen den Eindruck aufkommen, daß das segmentale Absterben durch einen kräftig einsetzenden Regenerationsprozeß zum vorläufigen Stillstand gekommen ist.

Nr. 26 c. Das Tier wurde in der Serie Nr. I am 25. März aufgefunden. Es fiel durch seine außerordentlich schwache Reizfähigkeit auf, und die Untersuchung ergab dann auch, daß nur noch 19 Abdominalsegmente vorhanden waren, von denen die letzten aber schon in Degeneration übergegangen waren. Etwa in der Mitte des Abdomens zeigte sich am Darm ebenfalls noch ein kleiner Degenerationsherd.

(Konservierung: Flemmingsche Lösung.) Die Befunde sind im allgemeinen dieselben wie bei dem Tiere Nr. 20, wenn auch die Degeneration im Nervensystem noch eine weiter fortgeschrittene ist. Im Darm machen sich nur hier und da Epithelabstoßungen bemerkbar, die aber nicht immer von Regenerationsprozessen gefolgt werden.

Nr. 26 a. Das Tier wurde ebenfalls am 25. März in Serie I aufgefunden und lag außerhalb der Tube. Vom Abdomen sind nur noch 9 Segmente erhalten, in denen keine Circulation mehr zu beobachten ist (Fig. 2). Die Segmente machen auch in bezug auf ihren Epithelbelag einen degenerierten Eindruck, wie aus der Figur ersichtlich ist. Der Thorax jedoch macht äußerlich noch einen durchweg normalen Eindruck, nur das Collare und die Thoraxmembran sind ein wenig deformiert. Die Kiemenstrahlen jedoch und die Pulsation der Gefäße zeigen keine Anormalitäten, wenn man von der schwachen Reizbarkeit der Strahlen absieht. Das Interessante an diesem Tiere ist, daß es gerade in dem Moment beobachtet wurde, wie es im Begriff ist, seine schon im Absterben begriffenen Abdominalsegmente durch Autotomie abzuwerfen, wie das in der Fig. 2 zum Ausdruck kommt. Daß dieses tatsächlich eine Autotomie ist, wurde an andern Tieren bestätigt, wo dieser Prozeß schon abgelaufen war. Im übrigen gelten in bezug auf die histologischen Details die Befunde, die wir schon bei Nr. 26 c erhoben haben.

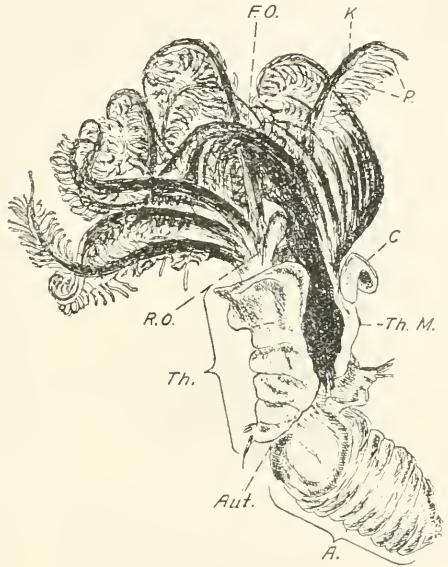


Fig. 2. *Hydroides pectinata* in Autotomie begriffen. Näheres s. Prot. Nr. 26 a. A. Abdomen; Aut. Autotomiestelle; C. Collare; K. Kiemenstrahl; F.O. Funktionelles Operculum; R.O. Rudimentäres Operculum; P. Pinnula; Th. Thorax; Th.M. Thoracalmembran. Vergr. Oc. 4. Obj. a*1.

Unmittelbar im Anschluß an das vorhergehende Stadium sei auch ein weiteres erwähnt, das am gleichen Tage konserviert wurde.

Nr. 26 b. Das Tier besaß etwa nur noch $3\frac{1}{2}$ Abdominalsegmente und hatte schon die Tube verlassen. An dem distalen Abdominalsegment hatte sich ein vollständiger Wundverschluß gebildet, so daß hier offenbar eine Regeneration angebahnt ist. Die Befunde an der Schnittserie fügen sich den vorher geschilderten Beobachtungen ein. Der

Darm zeigt gerade in den Abdominalpartien ein außerordentlich flaches Epithel, das aber eine stattgefundene Zellvermehrung anzeigt. Das Hirn weist bei diesem Tier starke und besonders gut ausgeprägte Degenerationszustände auf.

Nr. 28. Das Tier gehört wieder Serie I an und kam am 27. März zur Beobachtung. Es befand sich außerhalb der Tube und bestand nur noch aus 5—6 Thoraxsegmenten, von denen aber schon die letzten in Maceration übergegangen waren. Der Kreislauf ist außerordentlich schwach und nur noch eben wahrnehmbar. Die Kiemen sind, am lebenden Objekt betrachtet, histologisch noch gut erhalten. Die Form dagegen ist deformiert, die Kiemenstrahlen sind nach innen stark

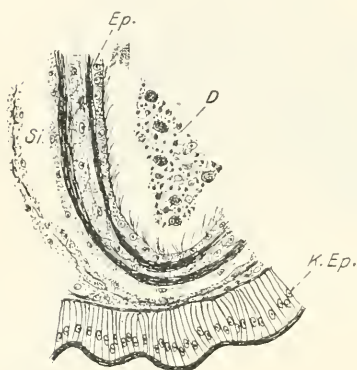


Fig. 5. Desgleichen (vgl. Prot. Nr. 28). Es ist nur noch ein sehr dünner Belag von Epithelzellen vorhanden. Im Lumen liegt Detritus, in dem noch einige Kerne zu erkennen sind. Der Abdominalsinus ist zusammengefallen und blutleer (vgl. Fig. 3). Die Wände sind degeneriert. *D.* Detritus; *Ep.* Epithel; *K.Ep.* Körper-epithel; *Si.* Sinus. Vergr. Oc. 4. Obj. E.

gekrümmt, die Pinnulae schlaff und mehr in parallelen Zügen zueinander angeordnet. Das Tier wird in Flemmingscher Lösung konserviert. Die Durchsicht der Schnittserien ergibt, daß der Darm in den letzten Segmenten vollständig zugrunde gegangen ist, es ist hier nur noch eine zerfallene Zellmasse vorhanden, in der noch einige Kerne wahrnehmbar sind. Im Oesophagealteile des Darmes ist ein ganz dünner Belag von Epithel noch vorhanden (s. Fig. 5), im Lumen liegen zerfallene Massen von Darmepithelzellen. In den vorderen Segmenten sind die Blutgefäßwände noch erhalten, doch ist die Struktur der zelligen Elemente verwischt.

Die Nieren sind ihrer Form nach noch normal, die Epithelauskleidung ist jedoch an sehr vielen Stellen vollständig zerfallen, im Lumen liegen dichte, schwarze Ballen von Detritus, die offenbar nicht mehr nach außen geschafft werden können, da der ectodermale unpaare Ausführungsgang ebenfalls schon an manchen Stellen zerfallen und zum Teil collabiert ist. Die Ganglienzellmassen am Hirn, an den größeren Nervenzügen, z. B. Schlundcommissur, und am unteren Schlundganglion zeigen alle Stadien des körnigen Zerfalls. Die Ganglienzellen erscheinen zuerst in bezug auf ihre Begrenzung geschrumpft, der Kern ist bläschenartig aufgetrieben, das Chromatin ballt sich unregelmäßig zusammen. Das Protoplasma zerfällt dann zuerst körnig, worauf

sich dann auch der Kern in seine Bestandteile auflöst. Die centrale Fasermasse, wie auch die größeren Nervenstämme, zeigen alle Stadien von mehr oder weniger weit fortgeschrittenen Degenerationsherden. Der Zerfall ist hier ebenfalls ein körniger. Mit diesem Tiere haben wir ein Stadium erreicht, wo der Zerfall, also der Tod, die lebenswichtigsten Segmente ergriffen hat und wo die gänzliche Auflösung unmittelbar bevorsteht. In der Regel ist die Lebensfähigkeit der Thoraxsegmente keine so große wie in dem eben beschriebenen Falle. Gewöhnlich findet schon mit der Degeneration der letzten übrig gebliebenen Abdominalsegmente der Tod und die gänzliche Auflösung der Thoraxsegmente statt, wie der folgende und letzte Fall darstellt.

Nr. 29. Vom Abdomen sind noch eine Reihe von Segmenten erhalten, deren Abgrenzung aber vollständig undeutlich geworden ist, so daß die Zahl nicht festgestellt werden konnte. Eigentliche Lebenserscheinungen waren an diesen Segmenten nicht mehr festzustellen. Selbst auf ziemlich starke Nadelstiche hin fand keine Kontraktion der Gewebelemente statt. Als lebend, im Sinne von schwach reaktionsfähig, konnten nur noch die Kiemenstrahlen und die Thoraxsegmente bezeichnet werden. Aber auch hier waren äußerlich schon Degenerationsanzeichen vorhanden. Die sonst beim lebenden normalen Objekt gut erkennbare Struktur der Strahlen mit den Pinnulae ist vollständig verloren gegangen. Letztere sind miteinander verklebt und hängen schlaff herunter. Am Thorax sind das Collare und die Thoracalmembran vollständig zerfallen. Von Darmbewegung und Gefäßpulsation ist keine Rede mehr. Diese Organe sind am lebenden Objekt in ihrer Struktur überhaupt nicht mehr zu erkennen. Trotzdem reagieren Thorax und Kiemenstrahlen noch auf starke Berührungsreize hin durch ganz schwache Zuckungen.

Das Tier wird in Eisessigsublimat konserviert und in Serien zerlegt. Der Befund ist ein überraschender. Ich schildere die Organe, soweit sie noch als solche bezeichnet werden können, in derselben Reihenfolge wie bei den vorigen Fällen. Der Darm ist, wenn man seine Lage nicht kennen würde, überhaupt nicht mehr als solcher zu erkennen. Er stellt einen dicken, unförmigen, cylindrischen Strang dar, der aus zerfallenen Zellelementen besteht, die die frühere Darmwand gebildet hatten. An Zellelementen sind darin nur noch wenige Kerne zu erkennen. Von Blutgefäßen ist überhaupt nichts mehr aufzufinden. Ebenso ist es mit den Nieren. Vom Hirn ist nur noch ein Teil der resistenteren Fasermasse zu erkennen. Deutlich ausgeprägt sind noch die ziemlich starken Muskelzüge, deren Struktur auch noch einigermaßen erhalten ist. Vom Epithel ist keine Spur mehr anzutreffen.

Bei einem derartigen histologischen Befund muß es wundernehmen,

daß überhaupt noch Reize auszulösen sind, eine schwache Spur von Leben also noch vorhanden ist. Offenbar haben wir hier das allerletzte Stadium der Auflösung vor uns, so daß mit diesem Befunde, der mir allerdings nur in einem Falle geglückt ist, die Serie der Todesphasen lückenlos geschlossen ist.

Der Befund gewinnt noch an Bedeutung, wenn ich bemerke, daß der Tod dieses Tieres vorausberechnet war. In den letzten Wochen der Beobachtungsperiode war ich imstande, Tiere nach ihrer Reizfähigkeit und ihrem äußeren Aussehen so weit zu beurteilen, um die Zeit ihres voraussichtlichen Absterbens genau angeben zu können. So war das Tier Nr. 29 am 29. März mit einigen andern isoliert worden. Schon am nächsten Tage war ein Tier davon fast vollständig aufgelöst, das andre dagegen ist das soeben geschilderte. Am letzten Beobachtungstage wurden noch im ganzen 21 Tiere isoliert, die meiner Beurteilung nach Todesanzeichen aufweisen mußten. Die Beobachtung am Totalobjekt ergab dann auch, daß 11 Tiere deutlich die vorhin geschilderten segmentalen Auflösungszeichen aufwiesen. An 10 Tieren jedoch ließ sich äußerlich nichts wahrnehmen. Einige der schon in Schnittserien zerlegten Tiere zeigten jedoch, daß auch hier schon typische Degenerationszustände vorhanden waren, die sich durchaus den beobachteten Befunden, namentlich in bezug auf die Degeneration des Nervensystems, einfügten. Daß die vorerwähnten Fälle nur besondere prägnante Fälle einer einheitlich abgelaufenen Beobachtungsserie darstellen, zeigt die folgende tabellarische Übersicht der beobachteten Tiere überhaupt.

Aus den nachstehenden Tabellen ergibt sich, daß im ganzen 560 Tiere beobachtet worden sind. Davon starben in Serie I pro Tag 0,2 % . in Serie II 0,13 %, in Serie III 0,38 %, in Serie IV 0,34 %. Die Prozentzahlen dagegen der gesamten alternden Individuen, einschließlich der Toten, ergibt entsprechend 0,8, 0,44, 0,9 und 1,04 %. Es stirbt also im Durchschnitt bei *Hydroides pectinata* von 100 ausgesucht großen alten Tieren an jedem Tage etwa ein Individuum. Die Lebensdauer der Tiere läßt sich allerdings aus dieser Beobachtung nicht genau ersehen oder berechnen, jedoch können wir schließen, daß *Hydroides* weit über 1 Jahr alt wird. Das würde auch mit der Hauptfortpflanzungszeit, die nur einmal im Jahre ihren Höhepunkt erreicht, übereinstimmen.

Überblicken wir die gewonnenen morphologischen und histologischen Befunde bei den Todesstadien, so erhellt ohne weiteres, daß die erste Ursache des Absterbens in der beginnenden Degeneration des centralen Nervensystems zu suchen ist. Denn hier werden bei äußerlich sonst noch histologisch normalen Tieren die ersten Veränderungen angetroffen. Aus dieser Tatsache erklären sich auch zwanglos die wei-

Serie I. 150 Exemplare. Isoliert am 6. März. 1912.

Datum	Allgemeines	Leere Tuben	Befund am		Gesamt- zahl	Toten- zahl
			Thorax	Abdomen		
7. III. 12.	4 Tiere reag. auf äuß. Reiz schwach	—	Kiemcn einge- rollt, Mantel et- was zerknittert	—	4	—
8. III. 12.	desgl.	1 Tier maceriert	—	—	5	1
9. III. 12.	1 T. nahezu reizlos; 2 T. wenig reaktf.	1 Tier ohne Rest	—	—	4	1
11. III. 12.	2 T. schlaff	2 Tiere ohne Rest 1 Tier maceriert	—	—	5	3
12. III. 12.	3 - -	—	Teil mit Kranz abgeschnürt, aus der Tube ge- fallen	Abdominal- rest in der Tube	3	—
13. III. 12.	—	1 leere Tube 1 Tub. m. Rest	—	—	2	2
14. III. 12.	1 T. zieml. schlaff	—	—	—	1	—
15. III. 12.	—	—	—	—	—	—
16. III. 12.	Tier reagiert ganz schwach, liegt außer- halb der Tube	—	erhalten	maceriert	1	—
18. III. 12.	—	—	—	—	—	—
19. III. 12.	—	—	—	—	—	—
20. III. 12.	Tier reag. sehr schw. halb außerhalb der Tube	—	—	—	1	—
21. III. 12.	—	—	—	—	—	—
25. III. 12.	—	—	erhalten, bei ei- nem Tier Kie- menfäden ver- klebt	mehr oder weniger weit degeneriert	3	—
27. III. 12.	1 T. außerhalb der Tube. Nur 5—6 Thoraxsegmente erhalten	2 leere Tub. ohne Rest	5—6 Seg. erhal- ten, das letzte macer., Kreislauf ganz schwach wahrnehmbar, Kiemcn noch intakt	ganz abge- stoßen	3	2
31. III. 12.	—	1 leere Tube mit mace- riert. Inhalt	—	—	1	1
2. IV. 12.	3 T. schlaff	—	—	2 T. vorge- schritt. Ab- dominal- degeneration	3	—
9. IV. 12.	14 T. schlaff	—	—	—	14	—
Sa.: 40					10	

Anmerkung: Vom 29. III.—4. IV. 1912 6 Tiere schlaff, isoliert und getrennt beobachtet.

Serie II. 200 Exemplare. Isoliert am 8. März 1912.

Datum	Allgemeines	Leere Tuben	Befund am		Gesamt- zahl	Toten- zahl
			Thorax	Abdomen		
9. III. 12.	1 T. schlaff	3, schwarz- brauner De- tritus 1 ohne Rest	Bei 1 Tier er- halten	etwas macer.	5	4
11. III. 12.	1 T. wird bezeichnet, weil es schwach reagiert	1 - -	1 Tier ohne Kranz, auch sonst deformiert	maceriert, je- doch noch fast erhalten	6	1
12. III. 12.	Bezeichnetes Tier halbtot, fast reak- tionslos	—	erhalten	vollständig maceriert	2	—
13. III. 12.	1 T. schlaff	—	—	—	—	—
14. III. 12.	1 T. schlaff, Kiemen engerollt, Darm leer	1 ohne Rest	—	Darm leer, anormal	2	1
15. III. 12.	1 T. reagiert gar nicht, lebt noch ganz schwach	—	—	—	1	—
16. III. 12.	desgl.	—	normal	hinterer Teil des Abdomen geschwunden	1	—
18. III. 12.	1 T. außerhalb der Tube	—	—	desgl.	1	—
19. III. 12.	1 T. halb aus d. Tube, nur Kopf u. Thorax normal erhalten. Darmperistaltik u. Circul. nur im Tho- rax normal	—	—	Abdomen stark macer.	1	—
20. III. 12.	—	—	—	—	—	—
21. III. 12.	—	1 ohne Rest	—	—	2	1
24. III. 12.	—	1 - -	—	—	1	1
27. III. 12.	—	—	—	—	—	—
29. III. 12.	—	—	—	—	—	—
31. III. 12.	—	—	—	—	—	—
2. IV. 12.	Darm zeigt im Ab- domen kranke Stellen	—	—	—	2	—
4. IV. 12.	Darmruptur in der Mitte d. Abdomen	—	—	—	1	—
9. IV. 12.	3 T. schlaff	—	—	—	3	—

Sa.: 28 8

Anmerkung: Vom 29. III.—4. IV. 1912 5 Tiere (schlaff) isoliert und ge-
trennt beobachtet.

Serie III. 160 Tiere (besonders groß!). Isoliert am 14. März 1912.

Datum	Allgemeines	Leere Tuben	Befund am		Gesamt- zahl	Toten- zahl
			Thorax	Abdomen		
15. III. 12.	1 T. schlaff	9 ohne Rest	1 T. Kiemen- involution	—	10	8
16. III. 12.	2 - -	1 - -	1 T. Kopf-Th.- Rest außerhalb d. Tube	Abdominal- rest macer.	3	1
18. III. 12.	—	2 mit Kiemen- kopf-Thorax- Rest	—	—	2	2
19. III. 12.	—	—	—	—	—	—
20. III. 12.	1 T. liegt außerhalb d. Tube, reagiert sehr schwach	—	—	—	1	—
21. III. 12.	—	2 ohne Rest	—	—	—	2
25. III. 12.	1 T. schlaff	1 - -	—	—	2	1
27. III. 12.	—	—	—	—	—	—
30. III. 12.	—	1 mit Rest	—	—	1	1
2. IV. 12.	—	1 ohne Rest	—	—	1	1
9. IV. 12.	17 T. schlaff	—	—	—	17	—
Sa.:					37	16

Serie IV. 50 Exemplare (besonders groß). Isoliert am 17. März 1912.

Datum	Allgemeines	Leere Tuben	Befund am		Gesamt- zahl	Toten- zahl
			Thorax	Abdomen		
18. III. 12.	1 T. gelb-bräunlich verfärbt, Borsten isoliert	2 ohne Rest	ohne Tentakel	hinterer Teil fehlt	3	2
19. III. 12.	—	1 mit macer. Inhalt	—	—	1	1
20. III. 12.	—	—	—	—	—	—
21. III. 12.	—	1 ohne Inh.	—	—	1	1
25. III. 12.	1 T. schlaff	—	—	—	1	—
27. III. 12.	1 T. schwach be- zeichnet	—	—	—	—	—
29. III. 12.	obiges Tier isoliert	—	—	—	—	—
31. III. 12.	1 Tier schlaff	—	1 T. nur Kopf, Teil des Thorax stark macer.	Abdomen wurde in der zugehörenden, sonst leeren Tube gefunden. Hinterer Teil noch am besten erhalten	2	—
2. IV. 12.	—	—	—	—	—	—
4. IV. 12.	—	—	—	—	—	—
9. IV. 12.	4 Tiere schlaff	—	—	—	4	—
Sa.:					12	4

Anmerkung: 1 Tier isoliert und getrennt beobachtet.

teren, schon äußerlich sichtbaren Todesphasen, die ihren Ausdruck im segmentalen Absterben finden.

Betrachten wir zuerst den Tod der Abdominalsegmente. Wir müssen hier zwei Tatsachen berücksichtigen, zunächst die, daß den einzelnen Abdominalsegmenten eine große Selbständigkeit zukommt, dann aber auch, daß die Funktion der einzelnen Organe in den Segmenten in ihrer Koordination dennoch bei diesen Tieren von dem centralen Nervensystem abhängt. Nehmen wir nun einmal an, daß die Centren des Hirns, die die Gefäße innervieren, einer Degeneration unterliegen, so wird natürlich die Funktion der Gefäße zunächst eine anormale und damit die Blutzufuhr eine unregelmäßige. Davon werden in erster Linie die Abdominalsegmente getroffen, denn hier ist nur ein großer segmental eingeteilter Blutsinus vorhanden, der zu dem thoracalen Gefäße in direkter Beziehung steht. Wird also dieses thoracale Gefäß durch die Nervendegeneration geschwächt, so wird, da dieses Gefäß den Hauptanteil an der Pulsation hat, das Blut nur ungenügend in die entfernteren Partien des Abdominalsinus hineingetrieben. Mit dieser Blutumspülung des Darmes hängt aber dessen Funktion unmittelbar zusammen, und es ist daher erklärlich, daß der Darm in den abdominalen Partien in seiner Funktion gestört wird.

Diese Annahme wird tatsächlich gestützt durch die in den medianen und dorsalen Gehirnlappen zuerst auftretenden Degenerationsprozesse, und gerade von diesen Gehirnlappen geht auch der mächtige Gefäßnerv zu den thoracalen Blutbahnen ab. Gestützt wird die Annahme ferner dadurch, daß die Blutcirculation zuerst im Abdomen eine immer unregelmäßigere und schwächere wird und daß damit im Zusammenhange bald Darmdegenerationen auftreten. Diese Degenerationsprozesse gehen auch auf die Gewebe der einzelnen segmentalen Organe über, und so verfällt von hinten nach vorn her ein Abdominalsegment nach dem andern kontinuierlich dem Tode.

Aus der Degeneration der vorderen seitlichen Hirnteile erklärt sich auch die verminderte Reizfähigkeit der sehr sensiblen Kiemenstrahlen, denn sie werden von hier aus durch die Kiemennerven innerviert. Daß durch den Degenerationsprozeß im Hirn auch die gesamten übrigen Lebensfunktionen beeinträchtigt werden, ist selbstverständlich, kommt aber nicht äußerlich so klar zum Ausdruck. So ist uns also in der Degeneration des Hirns erstens ein Mittel in die Hand gegeben, das Absterben des Tieres von seinen ersten Phasen an verfolgen zu können, zweitens aber gibt es uns auch die Erklärung für den Prozeß des Absterbens. Wir haben also in der Möglichkeit, den Tod in seinen Einzelheiten zu verfolgen, zugleich ein wichtiges Hilfsmittel, seine Endursachen, soweit das in unsern Mitteln steht, kennen zu lernen. Dazu

muß uns das Experiment verhelfen, dem sich hier weite neue Perspektiven eröffnen. Vor allen Dingen ist es uns so möglich, den Tod in seinem Ablauf aufzuhalten, wie ich am Schluß durch einige Belege darzutun werde.

Durch das Experiment können wir also auch den Endursachen des Todes nahe kommen. Wenn wir nun auch in diesem Falle wissen, daß der Tod seine ersten Anzeichen in der Degeneration des Nervensystems hat, ein Befund, der vielleicht insofern nicht unwichtig ist, als auch bei senilen Menschen Atrophie der Ganglienzellen eine ständige Erscheinung ist, so ist doch nur das Problem damit weiter hinausgeschoben, wie wir das immer wieder in dem Streben nach der Naturerkenntnis erfahren müssen. Wohl können wir uns vorstellen, daß das am höchsten differenzierte Organ am ersten einer Abnutzung unterliegt und damit das Zugrundegehen des gesamten Organismus verursacht; einzusehen ist jedoch nicht, weshalb eine Regeneration hier nicht einsetzen sollte, wo wir doch sonst bei vielen Würmern wissen, daß ein abgeschnittener Kopf mit einem neuen Hirn regeneriert wird.

Eine immer wieder beobachtete Erscheinung ist, daß die Regenerationskraft der einzelnen Gewebelemente mit allen Mitteln dem Tode entgegen arbeitet. Wie wir gesehen haben, ist das Abdomen von *Hydroïdes* in hohem Maße regenerationsfähig; gehen nun die letzten Abdominalsegmente für sich zugrunde, so bahnen die vorhergehenden eine Regeneration an, die in den Fällen Erfolg haben kann, wenn die Degeneration im Gehirn einen Stillstand erfährt. Wird jedoch die Funktion der einzelnen Organe durch weitergehende Auflösung des Hirns immer mehr beeinträchtigt, so kann auch die angebaute Regeneration den Tod nicht aufhalten. Jedes Abdominalsegment ist nun gewissermaßen ein Individuum für sich, es hat eigne somatische sowohl wie Propagationszellen. Trotzdem ist es nur ein Teil des Ganzen, denn die Koordination der Funktionen seiner Organe erfolgt vom centralen Nervensystem aus. Ein Teil eines Abdomens kann seinesgleichen neu bilden, ein Kopf jedoch kann von einem Abdominalsegment nicht erzeugt werden. In gewissem Sinne haben die Abdominalsegmente daher ein eignes Leben, unabhängig vom Leben des gesamten Organismus. Auch ihr Tod ist daher ein selbständiger, ohne das Leben des gesamten Tieres zu gefährden.

Der Tod der thoracalen Segmente ist nicht mehr in dem Sinne segmental wie bei den Abdominalsegmenten. Der Thorax ist als solcher ein einheitliches Gebilde, wenn er auch äußerlich noch segmental gegliedert ist. Das zeigt sich schon darin, daß sämtlichen Thoracalsegmenten eine einheitliche Niere zukommt. Außerdem haben sie ein selbständiges Rückengefäß, das unabhängig vom Darm ist. Die

Auflösung geht auch hier noch im hinteren Teil schneller vor sich als im vorderen, jedoch ist der Prozeß ein vollständig einheitlicher, der auch ziemlich schnell abläuft.

Schon mehrfach wurde betont, daß die Regeneration namentlich im Abdomen dem Tode entgegenarbeitet. Mit einigem Erfolge geschieht das namentlich dann, wenn der vordere Teil des Individuums so reaktionsfähig geblieben ist, daß er die absterbenden Teile durch Autotomie abwerfen kann. Dadurch wird uns auch die weitverbreitete Erscheinung der Autotomie gerade bei Würmern erklärlich. Wenigstens können wir uns so diesen Vorgang entstanden denken. Bei vielen Würmern z. B. ist mit der Produktion und der Entleerung der Keimprodukte auch der Tod des ganzen Tieres verbunden, obwohl die vorderen Segmente für die Erzeugung dieser Produkte gar nicht in Betracht kommen. Eine Reihe von Würmern hat nun diesen Tod in der Weise überwunden, daß die Geschlechtssegmente, sobald sie reife Keimprodukte gebildet haben, einfach durch Autotomie abgeworfen werden, während die vorderen Segmente durch Regeneration die verlorenen ersetzen. Die abgeworfenen hinteren Geschlechtssegmente treiben sich noch einige Zeit im Meere herum (Palolowurm), entleeren dann ihre Geschlechtsprodukte und erleiden den Tod, dem sonst das ganze Tier unweigerlich verfallen war.

Wenn die abdominalen Segmente dagegen absterben, ohne daß sie abgestoßen sind, so werden auch natürlicherweise eine ganze Reihe von Zellgiften gebildet, die bei so wie so schon geschwächten Individuen sehr schwer ausgeschieden werden können und so den Tod beschleunigen. Viele Tiere helfen sich ohne Zweifel gegen diese tödlichen Wirkungen durch Autotomie, wie das z. B. bei *Hydroides* beobachtet wurde und wie man das auch beim Regenwurm häufig wahrnehmen kann. Sind bei letzterem z. B. die hinteren Körpersegmente durch tiefgehende Verletzungen oder sonst wie geschädigt, so findet stets eine Autotomie statt. Unterstützt man nun das Bestreben der Tiere, geschädigte Körperteile abzustoßen, indem man sie ihnen abschneidet, so müßte man bei *Hydroides* in vielen Fällen wenigstens noch das Leben verlängern können. Derartige Experimente wurden ausgeführt, indem im Absterben begriffene Abdominalsegmente, die ziemlich weit vorn in der noch gesunden Region lagen, abgetrennt wurden. Es trat dann in vielen Fällen eine Wundheilung und Regeneration ein, so daß in einem Falle das Tier noch 10 Tage die Operation überlebte und ein schönes, mehrere Segmente langes Abdominalregenerat gebildet hatte. Da dieses Tier bei der Operation nur noch die Hälfte seiner Abdominalsegmente besaß, so hätte es im Maximum nur noch etwa 3 Tage leben können. Einige weitere gleichartige Experimente bestätigten diesen Befund.

Der Versuch konnte jedoch der Kürze der Zeit halber nicht weitergeführt werden, da natürlich derartige Experimente erst am Schluß meines Aufenthaltes in Neapel, nachdem genügende Beobachtungstatsachen gesammelt waren, ausgeführt werden konnten.

So sehen wir also, daß ursprünglich Regeneration und Autotomie in inniger Beziehung zueinander stehen. Beide können bei niederen Tieren, und in gewissem Sinne auch bei höheren, als lebensverlängerndes Moment in Betracht kommen und sind insofern wichtig für die Erhaltung der Art, wie denn auch die Regeneration in sehr enger Beziehung zur Reproduktion steht.

Weitere interessante Ergebnisse werden sich ohne Zweifel ergeben, wenn man nachweislich dem Tode verfallene Tiere durch junges Gewebe oder Organe zu beeinflussen versucht. Das kann bei Würmern z. B. sehr einfach in der Art gemacht werden, daß man ein soeben in Degeneration begriffenes Gehirn mitsamt den ersten Segmenten entfernt und den Kopf eines jungen Tieres aufpfropft. Derartige Experimente sind natürlich nicht an *Hydroides* auszuführen, da die Tiere zu klein sind. Trotzdem habe ich es in der Weise versucht, daß die Stücke durch feine Glasfädchen in Kontakt miteinander gebracht wurden. Der Heilungsprozeß ist jedoch ein so langsamer, daß ein derartiges Experiment mir nicht vollständig geglückt ist, wenn auch die ersten Stadien der Anheilung beobachtet werden konnten. Es ergab sich hier ein günstiges Objekt in *Protula*, ein nahe verwandter Röhrenwurm, der sehr viel größer ist. Hier können exakte Nähte angelegt werden, und wie Vorversuche ergaben, erfolgt hier auch Heilung.

Obwohl ich mir vollkommen bewußt bin, daß das Todesproblem noch vollständig in seinen ersten Anfängen steckt, so ist doch wohl so viel sicher, daß es sich in gewissen Fällen als lösbar erwiesen hat. Vor allem sind hier weitere ausgedehnte Versuche nach allen Richtungen nötig. Für die gewonnenen Resultate, die ich in der Kürze dargetan habe, sprechen eine Reihe von Beobachtungen, die in andern Arbeiten auf ganz andern Gebieten und in vollständig andern Zusammenhänge, dennoch als vollständig mit meinen Befunden übereinstimmend, verwertet werden können. So teilte mir z. B. Herr Professor Eisig persönlich mit, daß er oft Würmern, an denen er experimentierte und ihm sehr viel lag, dadurch längere Zeit am Leben erhielt, daß er die schadhafte Stellen herauschnitt. In einer beträchtlichen Anzahl von histologischen Arbeiten findet man gelegentlich eine ganze Reihe von Angaben über anormale Zustände, namentlich soweit es sich um niedere Tiere handelte. Viele dieser Erscheinungen sind ohne weiteres als durch das natürliche Absterben bedingte Veränderungen aufzufassen. Genauer werde ich diese weit verstreuten Befunde, so weit sie mir in der

Literatur auffallen, bei weiteren ausführlicheren Arbeiten berücksichtigen.

Eine wichtige Bestätigung meiner Befunde liegt auch darin, daß die geschilderten Absterbestadien auch im soeben aus dem Golf heringebrachten Material gefunden wurden, und zwar sowohl bei *Hydroides pectinata*, deren Laichperiode erst in einigen Monaten normal eintrat, als auch bei *Hydroides uncinata*, die im April schon zu laichen begann.

So verlockend es auch ist, schon jetzt theoretische Erörterungen an die Befunde anzuknüpfen, so möchte ich doch diese vorläufig in den Hintergrund stellen. Unsr wichtigste Aufgabe wird sein, noch mehr Tatsachenmaterial anzusammeln. Vor allem müssen noch niedriger organisierte Tiere, etwa primitive Anneliden oder auch Nematoden, herangezogen werden. Als ein höher organisiertes Tier würde sich vielleicht *Ciona* eignen, ein Tier, das im Aquarium sich außerordentlich gut hält und sich auch dort gut fortpflanzt. Ein Hauptgewicht muß immer darauf gelegt werden, daß die Objekte klein genug sind, um eine bequeme Zerlegung in Schnittserien zu erlauben, anderseits müssen sie auch wieder groß genug sein, um sie für experimentelle Untersuchungen verwerten zu können. Durch die erstere Bedingung, die Kleinheit des Objekts, werden vorläufig unsre Studien auf Wirbellose beschränkt bleiben müssen, bis wir genug Anhaltspunkte gewonnen haben, um auch die Wirbeltiere heranziehen zu können. Ohne Zweifel wird es unter den Fischen, und namentlich unter den Amphibien, Formen geben, die keinen allzu langen Lebenscyclus haben. Vielleicht wäre hier in erster Linie an die tropischen Formen zu denken. Aber selbst wenn es nicht gelingen sollte, bei Wirbeltieren ein genügend kurzlebiges Tier aufzufinden, so ließe sich doch bei genügender Vorarbeit dieses Hindernis dadurch beseitigen, daß man ein sehr großes Beobachtungsmaterial zur Verfügung hätte. Eine weitere Schwierigkeit werden die mannigfach auftretenden krankhaften Veränderungen darbieten, die oft sehr schwer von wirklichen Alterserscheinungen zu trennen sein werden. Alle diese Hindernisse können nur dadurch behoben werden, daß wir genügend Richtlinien gewinnen, um auch ein an und für sich ungünstiges Objekt erfolgreich bearbeiten zu können.

Betrachten wir das Todesproblem vom rein biologischen Standpunkt, so wird natürlich die Kardinalfrage sein, welche Rolle das Absterben im Lebenscyclus der Organismen spielt. Die bisherige Forschungsrichtung hat sich hauptsächlich damit beschäftigt, die Organismen in ihrer Entwicklung, in ihrem Bau und in ihren Lebenserscheinungen kennen zu lernen. Alles das sind in letzter Linie Mittel zur Erkenntnis des Lebens. Die Methode dieser Forschung in bezug auf

das Lebensproblem ist im großen und ganzen die der Synthese, abgesehen von der experimentellen Morphologie oder der Entwicklungsmechanik, die schon mit Erfolg die analytische Methode angebahnt hat. Auch die Erforschung des Todes kann nur durch die kausal-analytische Methode befördert werden. In dem allmählichen Verfall eines Organismus, der zum Tode führt, haben wir ohne weiteres eine fertige Analyse schon vor uns. Es bleibt uns nur noch übrig, ihre Resultate für unser Problem auszuschöpfen, d. h. durch die Synthese die gewonnenen analytischen Einzeltatsachen wieder aufzubauen, um so über das Todesproblem hinaus weitere Grundlagen für das Verständnis des Lebens oder wenigstens der Lebensprozesse zu gewinnen.

Literaturverzeichnis.

- Ausgedehntere Literaturangaben werden in den ausführlichen Arbeiten folgen.)
 Claparède, E., »Les annélides chétopodes du Golfe de Naples.« Mém. Soc. Physiq. H. N. Genève. Tom 17. 1864. Suppl. ibid. 20. 1870.
 —, Recherches sur la structure des annélides sédentaires. Genève 1873.
 Hempelmann, »Nereis dumérlii«. Zoologica 25 Bd. Heft 62.
 Korschelt, E., Versuche an Lumbriciden und deren Lebensdauer im Vergleich mit andern wirbellosen Tieren. Verh. d. Deutsch. Zool. Gesell. 1906.
 Lancaster-Ray, »Comparative Longevity.« 1870.
 Metchnikoff, E., »Prolongation of Life.« 1908.
 —, »Studien über die Natur des Menschen.« Leipzig 1904.
 Meyer, Eduard, »Studien über den Körperbau der Anneliden.« Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. VII. 1886—87, Bd. VIII. 1888.
 Minot, Ch. S., »The Problem of Age, Growth and Death.« 1908.
 Morgan, Evolution and Adaptation. 1908.
 Rau, Phil. and Nellie, »Longevity in Saturniid Moths: An experimental Study. The Journ. of Exp. Zool. Vol. 12. No. 2. 1912.
 Soulier, Etudes sur quelques points de l'anatomie des Annélides tubicoles de la région de Cette.« Travaux Inst. Zool. de Montpell. 1891. Mém. No. 2. 310/11.
 Weismann, A., »Aufsätze über Vererbung.« Jena 1892.
 —, Über die Dauer des Lebens. Jena 1882.
 Zeleny, Ch., »Compensatory Regulation.« Jour. of Exp. Zool. Bd. II. 1905.

4. Beiträge zur Hydracarina-Fauna der Umgebung von Lunz (Niederösterreich) III.

Von Dr. C. Walter.

(Zoologische Anstalt der Universität Basel.)

eingeg. 3. Juni 1912.

6. *Lebertia cognata* Koen.

Verschiedene Exemplare dieser Species konnten mit solchen von mir im Partnunersee erbeuteten verglichen werden. Sie stimmten miteinander gänzlich überein und wichen vom Typus¹ nur in wenigen Punkten ab. Die Linierung der Haut, von der der Autor spricht, ist

¹ Koenike, F., Acht neue *Lebertia*-Arten usw. Zool. Anz. XXV. 1902. S. 612.

wahrscheinlich eine Folge der Konservierung. Sie konnte am lebenden Material nicht beobachtet werden. Bei einer 1 mm langen Form betrug der Augenabstand nur 0,285 mm. Meist steht die Beugeseitenborste des 2. Palpensegments nicht ganz distal, doch nur wenig proximalwärts verlagert. Die Breite des 2. Hüftplattenpaares ist meist breiter und mißt nur 0,050 mm.

Unter mehreren erwachsenen Exemplaren befand sich auch die

Nymphe: Ihre Länge beträgt 0,615 mm bei einer Breite von 0,420 mm. Umriß elliptisch, vorn vielleicht etwas breiter als hinten. Der Stirnrand ist zwischen den antenniformen Borsten abgeflacht, der Körperrand von dickem Chitinsaum umgeben. Bei starker Vergrößerung wird eine schwache Linierung sichtbar. Das 0,390 mm lange Epimeralgebiet erstreckt sich bis in die Mitte der Bauchfläche nach hinten, während vorn die Spitzen der 1. Hüftplatten deutlich über den Stirnrand hinausragen. In seinem Bau ähnelt es demjenigen der Nymphe von *Lebertia tauinsignita*, hat jedoch in der Breite eine verhältnismäßig geringere Ausdehnung. Maxillarorgan 0,140 mm lang. Die auf dem zweiten Palpengliede inserierten distalen Streckseitenborsten überragen die Länge des folgenden Segments. Die beiden langen Haare des 3. Gliedes stehen nahe beieinander. Das aus vier Näpfen bestehende Genitalorgan liegt zur Hälfte in der Genitalbucht und gleicht im übrigen demjenigen anderer *Neolebertia*-Nymphen. Die vorletzten Glieder der zwei hinteren Beinpaare tragen distal je zwei reduzierte Schwimmhaare.

Fundort: Lunzer Untersee.

7. *Lebertia fontana* n. sp.

Das einzige Exemplar, ein Weibchen, das dieser Beschreibung zugrunde liegt, gehört zur Untergattung *Heralebertia*.

Die Länge mißt 0,880 mm, die Breite 0,690 mm, die Höhe 0,600 mm. Der Körper hat einen breit-ovalen Umriß; der Stirnrand läßt keinerlei Einbuchtung erkennen, ist vielmehr breit gerundet. Die Augen stehen in einer Entfernung von 0,250 mm voneinander. Die kurzen, gezähnten antenniformen Borsten (gegenseitiger Abstand 0,120 mm) sind rückwärts gerichtet.

Sehr lange und feine Chitinleistchen durchziehen die Haut dorsal in Längs-, ventral in Querrichtung. Verzweigungen derselben konnten nicht beobachtet werden. Die einzelnen Linienzüge sind 0,005 mm voneinander entfernt. Kräftige Chitinringe umgeben die Hautdrüsen. Konserviert hat der Körper dunkelbraune, die Beine hellgelbliche Farbe.

Das 0,180 mm lange Maxillarorgan trägt kurze Fortsätze. Diejenigen der oberen Wandung sind schwach nach oben gerichtet. Mandibellänge 0,260 mm. Klauenglied 0,028 mm.

Totallänge der Palpen 0,380 mm. Die einzelnen Glieder messen:
1. 0,034; 2. 0,094; 3. 0,106; 4. 0,117; 5. 0,039 mm.

Dem Typus der Untergattung *Hexalebertia* entsprechend ist die Behaarung. Die meisten Borsten und Haare sind gefiedert. Das 1. Glied trägt distal auf der Streckseite eine sehr kurze, die Streckseite des 2. Gliedes in der Mitte drei, vom distalen Ende etwas abgerückt zwei Borsten. Die kräftige, fast gerade Beugeseitenborste hat die Länge der ventralen Gliedseite und steht deutlich in einiger Entfernung vom distalen Ende. Dem 3. Segment entspringen auf der Innenseite sechs lange Haare, von denen die drei vorderen das folgende Segment an Länge übertreffen. Das mittlere derselben ist dem auf der Streckseite eingefügten genähert. Von den drei andern stehen zwei in der Nähe der Gliedmitte, das andre im proximalen Viertel. Die zwei Beugeseitenborsten des fast porenlosen 4. Gliedes sind weit auseinander gerückt, die Streckseitenhärchen sämtlich distal. Der Chitinstift ist kurz und spitz, das Endglied schlank. Das 4. Glied des rechten Palpus zeigt eine leichte Knickung, welche sich beim linken Taster nicht beobachten läßt.

Die 1. Epimerenspitzen ragen 0,090 mm über den Stirnrand hinaus. Zwei Drittel der Bauchfläche werden von den Hüftplatten verdeckt. Infolge der starken Ausdehnung der 4. Platten, welche innen kaum breiter sind als außen und welche die hintere Drüsenpore einschließen, und der starken seitlichen Erweiterungen wird auch die ganze Breite der vorderen Bauchseite durch die Epimeren in Anspruch genommen. Die Chitintränder erfahren eine starke Verdickung. Die Totallänge der Epimeren beträgt 0,660 mm, die Länge der Maxillarbucht 0,145 mm, der Genitalbucht 0,208 mm (größte Breite 0,156 mm). Maxillar- und Genitalbucht sind 0,286 mm voneinander entfernt; die hintere Spitze der 1. Epimeren hat von ersterer einen Abstand von 0,160 mm. Das Hinterende der 2. Epimeren ist schmal (0,025 mm).

Die Endglieder der ziemlich dünnen Beine zeigen keine nennenswerte Verbreiterung. Die Krallen tragen deutlich entwickeltes Krallenblatt und Nebenzinke. Borstenbesatz spärlich. Schwimmhaare fehlen gänzlich. Auf dem 1. Gliede des 4. Beines zählt man 8 bis 10 Streckseitendornen, auf dem 4. Gliede 7 Beugeseitendornen: das vorletzte hat 7 bis 12, das letzte 4 solche.

Beinlängen:

I. 0,585; II. 0,650; III. 0,780; IV. 1,040 mm.

Das Genitalorgan schaut nur wenig aus der Genitalbucht heraus. Es mißt in den Klappen 0,197 mm Länge. Die größte Breite der letzteren beträgt 0,068 mm. Auf ihren inneren Rändern zählt man etwa 16 Haare. Von den Genitalnäpfen ist der hinterste etwas verkürzt (0,068,

0,062 und 0,044 mm). Der sogenannte Anus ist von breitem Chitinring umschlossen.

Der Körper enthält fünf Eier, deren Durchmesser 0,180 mm beträgt.
Fundort: Lunzer Wasserleitung.

8. *Lebertia densa* Koen. var. *tenuis* n. var.

Diese Bezeichnung möge bis auf weiteres einem *Mirolebertia*-Männchen aus dem Lunzer Obersee gegeben werden. Verglichen mit einem ♂ von *Lebertia densa* Koen. aus der Tiefe des Luganersees, stellte sich heraus, daß es mit diesem in vielen Merkmalen übereinstimmte. Im allgemeinen wie im besonderen Bau ist die Varietät jedoch schwächer. Die Länge des Körpers beträgt nur 0,750 mm gegenüber 0,900 mm. Auch die Beine sind kürzer als bei der typischen Form: I. 0,675 (0,825); II. 0,900 (1,080); III. 1,100 (1,290); IV. 1,880 (1,635) mm. Schwächere Ausbildung zeigen auch Borsten und Haare, besonders aber die Chitindränder des Epimeralpanzers. Dagegen haben die Palpen an Dicke gewonnen. Das Genitalorgan ragt sehr wenig aus der Bucht hervor.

Fundort: Lunzer Obersee.

9. *Orus lineatus* n. sp.

Weibchen: Der Körperumriß dieser Milbe ist langoval, am Vorderende etwas verschmälert. Die Länge beträgt 0,930 mm, die Breite 0,420 mm. Das Integument zeigt bei starker Vergrößerung eine sehr feine Linierung. Die Augen sind 0,110 mm voneinander entfernt.

Das Maxillarorgan mißt in der Länge 0,160 mm, 0,063 mm in der Breite. Sein hinterer flächenartiger, stark verkürzter Fortsatz verschmälert sich ziemlich stark, um am Hinterrande wieder etwas an Breite (0,044 mm) zu gewinnen. Dieser Hinterrand verläuft nicht geradlinig. In der Mitte ist er flach vorgewölbt und an den Ecken in je einen stumpfen Fortsatz ausgezogen. Auf den Seitenrändern sitzt kein Zahn wie bei *Orus nodigerus* Koen. Von der Seite gesehen erscheint der flächenartige Fortsatz an seinem hintersten Ende etwas nach oben gebogen. Die auswärts gerichteten Fortsätze der oberen Wandung haben dieselbe Länge wie der flächenhafte Fortsatz. Der Pharynx überragt das Organ um 0,022 mm. Die Länge des hinten stark nach oben gekrümmten Luftsackes beträgt 0,087 mm. Mandibel 0,160 mm lang, 0,044 mm breit. Sie ist eher schlank. Ihr Hinterende verlängert sich in einen kurzen, zugespitzten Fortsatz. Das 0,064 mm lange Klauenglied ist hinten stumpfkönisch zulaufend.

Der Palpus steht demjenigen von *Orus strigatus* (Müll.) ziemlich nahe. Das schlanke 4. Glied besitzt eine gerade Beugeseite. Auf dem 2. Segment stehen distal drei kräftige, der Länge des folgenden Gliedes gleichkommende Borsten, auf der Mitte der Streckseite eine. Sie sind

gefedert. An gleicher Stelle hat das kurze 3. Glied drei sehr lange Haarborsten nebst wenigen feinen Härchen. Länge der Glieder: 1. 0,037; 2. 0,048; 3. 0,035; 4. 0,070; 5. 0,022 mm. Während auf den Palpen die feinen Poren unregelmäßig zerstreut sind, zeigen sie auf dem Epimeralgebiet eine ähnliche Anordnung wie bei *Oxus angustipositus* Viets. Je drei bis fünf stehen in einer Reihe hintereinander. Der 0,675 mm lange Panzer bedeckt fast $\frac{2}{3}$ der Ventralfläche. Die Epimerenspitzen ragen kaum über den Stirnrand hinaus und endigen in einem hyalinen Dreieck, neben dem zwei kurze, breite Borsten stehen. Deren Rand ist gefiedert. Die eine weist eine schwache Biegung nach unten auf. Wie bei *Oxus ovalis* (Müll.) finden sich hinter der Maxillarbucht zwei feine, je mit einer kurzen Borste ausgerüstete Porenöffnungen.

Das Endglied des 4. Beines trägt drei Borsten, zwei kurze und eine gliedlange, alle drei gefiedert.

Die Genitalbucht ist schön gerundet, hinten wenig breiter als vorn, 0,140 mm lang. Sie geht unter Bildung stumpfer Ecken in den Hinterrand der Epimeren über, der nicht, wie bei *Oxus angustipositus* Viets, senkrecht zur Medianlinie abgestutzt, sondern jederseits schwach nach vorn abgeschrägt erscheint. Aus der Genitalbucht ragt das 0,175 mm lange Genitalorgan etwa mit dem 4. Teile heraus. Es hat einen elliptischen Umriß und eine Breite von 0,122 mm. Die Klappen tragen innen und außen eine Reihe von feinen Haaren und, wie auf dem Epimeralpanzer, in Linien angeordnete Poren. Sie verdecken 6 Näpfe, von denen die mittleren etwas kürzer sind als die andern.

Der Anus liegt zwischen dem hinteren Rande des Genitalorgans und dem Körperende, etwas weiter vorn als die ihn begleitenden Drüsen.

Fundort: Kanal in Lunz.

10. *Piona brehmi* Walter.

Weibchen: Es ist am nächsten mit *Piona rotundoides* Thor und *Piona disparilis* Koen verwandt.

Das weibliche Geschlecht zeigt eine durchschnittliche Länge von 1,2 mm bei einer Breite von 0,9 mm.

Der Körpermitz stellt ein breites Oval dar mit wenig abgeflachtem Stirnende. Wie beim Männchen ist die Färbung ein helles Gelb; auf dem Rücken finden sich große, verschwommene Flecken von dunkler Farbe.

Im Bau des Maxillarorgans und der Palpen findet Übereinstimmung mit den männlichen Organen statt. Letztere sind jedoch stärker gebaut. Sie erreichen fast zweimal die Dicke der benachbarten proximalen Beinglieder. Die Gliedlängen betragen:

1. 0,047; 2. 0,182; 3. 0,104; 4. 0,216; 5. 0,104 mm.

Die Totallänge (0,650 mm) bleibt also hinter derjenigen der männ-

lichen Palpen etwas zurück. Die beiden Beugeseitenstifte des 4. Gliedes treten kräftiger hervor und tragen je ein feines Haar. Der zahnförmige Chitinstift am distalen Innenende steht auf starkem Höcker. Als Unterschiede *Piona disparilis* Koen. gegenüber sind die bedeutendere Länge der drei inneren Glieder und der Mangel von mehreren kleinen Höckern in der Umgebung der Taststifte des 4. Segments anzuführen.

Im Bau des Genitalorgans tritt die Verwandtschaft zu *Piona disparilis* Koen. noch deutlicher hervor. Die etwas kürzere Geschlechtsspalte (0,225 mm lang) wird jederseits von einer sichelförmigen, mit etwa 50 Näpfen versehenen Platte umgeben. In der freien Haut der Konkavität liegen bis 6 Näpfe, worunter zwei größere, wie beim Männchen. Der eine der beiden ist der Genitalöffnung, der andre der Platte genähert. Die Geschlechtsplatten ragen seitlich weit über die schwach hervortretenden Hinterrandsecken der 4. Epimeren hinaus.

Die Beine haben folgende Länge:

I. 1,200; II. 1,350; III. 1,470; IV. 1,530 mm.

In dieser neuen Probe befanden sich auch einige Männchen, von denen jedoch keines die Größe des Typusexemplares erreichte. Die in der Beschreibung (Zool. Anz. Bd. 35, Nr. 16, S. 499) angegebenen Maße dürften daher durchschnittlich etwas zu hoch sein.

Fundort: Lunzer Untersee im Plankton.

Basel, den 1. Juni 1912.

5. Über *Nesoglomeris* n. g. J. Carl.

Von K. W. Verhoeff, Pasing b. München.

eingeg. 6. Juni 1912.

In Nr. 4 der Revue Suisse de Zoologie erschien soeben eine Arbeit von J. Carl über die Diplopoden-Fauna von Celebes, in welcher für diese Insel nunmehr 93 Diplopoden nachgewiesen werden, unter denen sich auch die angeblich neue Gattung *Nesoglomeris* befindet, welche für drei neue Arten und für die »Glomeris« *kirropeza* Attems begründet wird. Aus der mangelnden Stellungnahme sowohl, als auch aus dem S. 203 gegebenen Literaturverzeichnis ergibt sich, daß Carl meine 2 Jahre vorher erschienene Arbeit über indomalaiische Glomeriden¹, (41. Diplopoden-Aufsatz) unbekannt geblieben ist. Ich sehe mich daher veranlaßt, darauf hinzuweisen, daß *Nesoglomeris* als ein Synonym meiner Gattung *Hyleoglomeris* 1910 einzuziehen ist. Die Identität ist eine vollständige, und möchte ich nur die Telopoden erwähnen, welche Carl in seiner Abb. 36 für »*Nesoglomeris*« *sarasinorum* Carl zeichnete. Dieselben stimmen vollkommen mit denen meiner *Hyleoglomeris minuta* von Borneo überein. Trotzdem ist es nicht zu bezweifeln.

¹ Sitz. Ber. d. Gesellsch. nat. Fr. Berlin 1910, Nr. 5.

daß *sarasinorum* (nach Färbung und Collumfurchen) artlich von *minuta* unterschieden ist. Durch die Gattung *Hyleoglomeris* wird ein wichtiges Bindeglied zwischen den Faunen von Celebes und Borneo gewonnen.

Wenn Carl in seiner »*Nesoglomeris*«-Diagnose das Hyposchismalfeld gleichzeitig mit *Glomeridella*, *Typhloglomeris*, *Gervaisia* und *Rhopalomeris* vergleicht, so ist daran zu erinnern, daß es auch bei diesen Gattungen schon recht verschieden ist.

Carl untersuchte einen Cotypus von »*Glomeris*« *kirropexa* Attems und konnte daher einen Beweis liefern für die Stichhaltigkeit des Satzes, mit welchem ich meinen Aufsatz über »indomalaiische Glomeriden« abschloß, nämlich: »Ich zweifle so lange an dem Vorkommen einer echten *Glomeris* im malaiischen Gebiet, als nicht der ausdrückliche Gegenbeweis geliefert wird.« —

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Über die Technik zoologischer Exkursionen.

Von P. Deegener, Berlin.

eingeg. 4. Juni 1912.

Kaum ein Zoologe dürfte heute noch darüber in Zweifel sein, daß die zoologischen Ausflüge unter Leitung eines mit der Fauna der Umgebung vertrauten Biologen ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel des Unterrichts sei. Nur zu oft, und leider nicht immer unberechtigt, trifft den Fachzoologen der Vorwurf, zwar im Laboratorium wohl geschult und mit allen Feinheiten der Untersuchungsmethoden vertraut zu sein, der lebenden, ihn umgebenden Natur jedoch mehr oder minder fremd, ja oft geradezu erstaunlich fremd gegenüber zu stehen. Nun ist es aber doch unzweifelhaft das Studium des lebenden Tieres in seiner Relation zu seiner Umgebung, das uns vielfach erst den Schlüssel zum Verständnis des eigentlichen Wesens gibt, das in einem Tier in bestimmter Form und mit bestimmten Fähigkeiten uns gegenübersteht. Die Beobachtung im Freien ist nach mehr als einer Richtung hin durch Practica und Vorlesungen gar nicht oder nur unvollkommen zu ersetzen. Es ist doch gewiß kein wünschenswerter Zustand, daß ein gewöhnlicher Förster hinsichtlich der Kenntnis der Vogelstimmen, der Wildspuren, Losungen, Fraßbeschädigungen usw. viele Fachzoologen und künftige Oberlehrer als Vertreter der Biologie auf den Schulen völlig in den Schatten stellt und daß der Student an tausend Dingen ahnungslos vorüberläuft und das, was er auf dem fraglichen Gebiete an Kenntnissen später zur Verfügung haben sollte, sich erst mit vieler Mühe und erheblichem Zeitaufwande selbst nachträglich anzueignen gezwungen ist.

Die Exkursionen, welche vielfach veranstaltet werden, wollen durchweg das Laboratoriums- und Museumsstudium ergänzen und auch im Freien sehen lernen, stoßen aber, wie ich aus langjähriger Erfahrung weiß, auf nicht unbeträchtliche technische Schwierigkeiten. Hier soll nicht davon die Rede sein, wie wünschenswert es wäre, daß jedem biologischen Institute ein Fonds zur Verfügung stände, der die Anschaffung der nötigen Apparate, vor allem aber auch die Möglichkeit zur Ausdehnung der Exkursionen auf weiter entfernte, faunistisch interessante Gebiete ermöglichte. Nur über die Handhabung der Exkursionen, um sie für die Studierenden möglichst nutzbringend zu gestalten, soll hier gesprochen werden. Gewiß kann die Sache sehr verschieden angefaßt werden, und die örtlichen Verhältnisse, sowie die Anzahl der Teilnehmer spielen eine gewisse Rolle. Man kann die Ausflüge an eine Vorlesung anschließen, sie unabhängig von einer solchen veranstalten, oder auch eine Besprechung von seiten des Dozenten folgen lassen. Alle drei Modi haben aber ihre großen Nachteile: Folgt die Exkursion der Vorlesung, so geht es weit über die Leistungsfähigkeit eines Dozenten, ohne Beschränkung auf einen bestimmten Stoff oder auf ausgewählte Kapitel einigermaßen erschöpfend vorzutragen, was alles beachtet werden müsse. Man sieht nachher tatsächlich auch kaum die Hälfte von dem, was in Aussicht gestellt wurde; denn wir bleiben vom Wetter abhängig, und Tiere, die wohl von uns allein beobachtet werden können, halten einer Exkursion von 30—50 Teilnehmern nicht stand. Zudem erheben sich Bedenken gegen eine Praxis, welche die Praxis umkehrt. Nach meiner Überzeugung hätte man in einer empirischen Wissenschaft grundsätzlich nicht erst das Theoretische zu geben und dann die Tatsachen, von denen die Lehre ausgeht, sondern erst auf Grund der erworbenen Anschauung sollten wir diese geistig verarbeiten und zu unserm Eigentum machen. Die Naturbeobachtung soll uns zur Naturkenntnis und -Erkenntnis führen, nicht diese letztere (subjektiv) fertig vorgetragen werden, um erst das Fundament, auf dem sie steht, nachträglich zu geben. Aus diesen Gründen habe ich mich niemals für den ersten Weg entschieden; er erschien mir von vornherein verfehlt. Zunächst wählte ich die wohl gewöhnlichste Art der Veranstaltung von Exkursionen: die im Freien vorgefundenen, gesehenen oder gehörten Tiere, ihre Baue usw. wurden draußen besprochen. Dabei ergaben sich folgende Nachteile: an die Studenten wurden so gut wie gar keine Anforderungen gestellt, und die Mitläufer waren in der Überzahl. Für den Dozenten, der seine Schüler immer (sehr zum Nachteil der gründlichen Ausbeutung des Geländes) um sich versammelt halten muß, werden solche Exkursionen, wenn er nicht Hilfskräfte zur Verfügung hat, zu einer schweren Strapaze. Wer mit fünfzig wissensdurstigen

Studierenden durch eine tierreiche Wiese gegangen ist, wer von fünfzig geschäftigen Händen in schnellster Folge dargereichte Objekte der verschiedensten Art zu erklären gezwungen war und ununterbrochen Fragen beantworten mußte, wird aus eigener Erfahrung wissen, daß er nach drei bis vier Stunden dieser Tätigkeit aufgerieben ist und nicht einmal viel erreicht hat. Denn das ordnungslose Durcheinander der zufälligen Objekte prägt sich nicht genügend ein, und zur eignen, ruhigen Beobachtung kommt kein Student; ja schon bei einer Teilnehmeranzahl von 25 Personen kann nicht einmal jeder alles sehen, während es erklärt wird, und nur zu oft begnügt man sich mit dem Namen und kommt zu der unheilvollen Vorstellung, man kenne ein Tier, wenn man seinen Namen wisse. Ich habe sehr oft dagegen auftreten müssen, daß sich Studenten unterwegs nur die Namen notierten, ohne die durch sie bezeichneten Tiere auf der nächsten Exkursion wiederzuerkennen. Die eigne Tätigkeit des Lernenden, der hier wie überall die Hauptarbeit zu leisten hat und dem der Lehrer nur die Anregung und Erleichterungen zu bieten vermag, wird so nicht genügend in Anspruch genommen. — In dieser Form die Exkursionen zu wiederholen, die vielleicht bei 10 Teilnehmern noch durchführbar erscheint, reichte meine Selbstaufopferungsfähigkeit nicht aus, zumal der Erfolg hinter der aufgewendeten Mühe weit zurückblieb.

Der dritte Weg wäre der, daß der Dozent in einer der Exkursion folgenden Vorlesung das gefundene Material bespräche und demonstrierte. Wenn diese Behandlung des Stoffes nicht auf bestimmte Gebiete beschränkt bleiben soll, so muß schon die Vorbereitung der zu zeigenden Objekte die Zeit des Dozenten im Übermaß in Anspruch nehmen, ganz abgesehen von deren Bestimmung und der mehr oder minder erforderlichen Orientierung und Auffrischung des Gedächtnisinhaltes. Vor allem aber wäre bei dieser Handhabung wieder der Student zu passiv; die Exkursion würde zu einer Demonstration, aber nicht zu einer Übung, die sie zum größeren Vorteile für den Lernenden doch sein sollte. —

Ich habe mich nun im Laufe der Zeit und auf meiner neunjährigen Erfahrung fußend bemüht, eine Exkursionstechnik zu finden, welche von den angeführten Fehlern möglichst frei wäre und zugleich alle Vorteile gewährte, die dem Studenten aus diesen Veranstaltungen erwachsen können; und da sich der in den letzten Jahren eingeschlagene Weg recht gut bewährt und den Beifall der Studierenden gefunden hat, ist vielleicht einem oder dem andern der Herren Kollegen damit gedient, wenn er sich diese Erfahrung ohne eigne Strapazen und Mißerfolge nutzbar machen kann.

Ich veranstalte die zoologischen Ausflüge als biologisches Kolloquium mit Exkursionen. Jeder Teilnehmer übernimmt für die Dauer

des Semesters eine (systematische oder biologische) Tiergruppe zur speziellen Besprechung im Kolloquium. Diese Besprechung erstreckt sich auf eine möglichst kurz zu haltende systematische Orientierung (Stellung im System, systematische Merkmale, die am Objekt zu demonstrieren sind), auf Daten über den Fundort und hauptsächlich auf Angaben über die Lebensführung (eventuell auch wirtschaftliche Bedeutung: Forst-, Land-, Garten-, Teichwirtschaft) des betreffenden Tieres. Eine kurze allgemeine Einleitung ist nur unter besonderen Umständen erwünscht; im allgemeinen wird eine genügende Kenntnis der Grundlagen vorausgesetzt werden dürfen. Nach jedem Vortrage sind Fragen und Einwürfe gestattet. — Die Exkursionen (halb- und ganztägig) finden alle vierzehn Tage am Sonnabend oder Sonntag statt. Zwischen je zwei Exkursionen liegt ein zwei- bis 2½stündiges Kolloquium, welches so gelegt wird, daß nahezu 14 Tage zur Durcharbeitung des Materials und zur Vorbereitung bleiben. Das im Kolloquium vorzulegende Material wird, wo es möglich ist, von dem Redner selbst während der Exkursionen gesammelt und in einem für die Demonstration geeigneten Zustande (in Alkohol, getrocknet, genadelt usw., oder am besten lebend) und etikettiert vorgelegt. Dem Teilnehmer, der eine eigne Sammlung besitzt, ist es gestattet, nicht auf der Exkursion erbeutete Objekte vorzulegen, soweit sie zum Vergleich interessant sind, oder sofern es sich um andre Entwicklungszustände (Eier, Larven, Puppen), oder Fraßstücke u. dgl. handelt. Vögel, Säugetiere, Fische usw., die gelegentlich der Exkursion beobachtet wurden, können in fertig präpariertem Zustande der Sammlung des Institutes entnommen werden. Ebenso stehen die Tafeln des Institutes für Demonstrationszwecke zur Verfügung.

Die vielen Vorteile, die mit dieser Handhabung der Exkursionen verbunden sind, brauchen wohl im einzelnen nicht dargelegt zu werden. Die interesselosen störenden Mitläufer werden sehr wirksam ausgeschaltet. Die zwanglosen Ausflüge, die dem einzelnen weiten Spielraum lassen und ihn doch zwingen, selbst tätig zu sein, das Kolloquium, das Gelegenheit gibt, sich in kurzem, präzisem Vortrag zu üben, ermöglichen es jedem Teilnehmer, sich im Laufe seiner Studienjahre eine ausreichende Übersicht über die einheimische Fauna zu verschaffen. Sie machen den Lernenden unterwegs nicht ausschließlich vom Dozenten abhängig, der andererseits nach freiem Ermessen hinlänglich Gelegenheit findet, Anregungen und praktische Winke zu geben und sich persönlich in dem Maße in den Dienst der Studierenden zu stellen, wie es sein Lehrberuf von ihm fordert. Zugleich werden die Studierenden sehr bald auf ihrem Gebiete zu Lehrern ihrer Kommilitonen, und jeder kann schon unterwegs vom andern lernen.

2. Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Die folgenden auf der Jahresversammlung in Halle en bloc angenommenen Anträge zur Einschränkung des Prioritätsgesetzes haben 635 Unterschriften erhalten und sind der Internationalen Kommission für zoologische Nomenklatur am 22. Juli eingesandt worden.

Prof. Dr. A. Brauer, Schriftführer.

Die unterzeichneten Zoologen stellen folgende Anträge, die das Prioritätsgesetz einschränken sollen und ersuchen, sie vor das Plenum des IX. Internationalen Zoologen-Kongresses zu bringen.

Anträge:

§ 1. Nach dem Beispiel der Botaniker sind Listen von Gattungsnamen aufzustellen, die dem Prioritätsgesetz nicht unterliegen sollen, niemals abgeändert oder auf andre Gattungen übertragen werden dürfen.

Diese Listen sind von besonderen Kommissionen fortdauernd zu ergänzen.

In erster Linie haben sie diejenigen Gattungsnamen zu enthalten, welche vor 1900 eingebürgert waren und besonders im Unterricht gebräuchlich sind.

Als Beispiel für die aufzunehmenden Namen möge die folgende kleine Liste dienen:

Mammalia.

Anthropopithecus: Schimpanse (nicht *Simia*: Orang), *Cereolabes* (nicht *Coenula*), *Caclogenyx* (nicht *Agouti*), *Cynocephalus* (nicht *Chaeropithecus*), *Dicotyles* (nicht *Tayassus*), *Echidna* (nicht *Tachyglossus*), *Galeopithecus* (nicht *Cynocephalus*), *Lemur* (nicht *Proeubus*), *Manatus*: Seekuh (nicht *Trichechus*: Walroß), *Myectes* (nicht *Alouatta*), *Pedetes* (nicht *Yerbua*), *Rytina* (nicht *Hydrodamalis*), *Trichechus*: Walroß (nicht *Odobenus* oder *Rosmarus*).

Aves.

Cypselus (nicht *Apus*).

Reptilia.

Coluber (nicht *Elaphe*), *Trionyx* (nicht *Amyda*), *Trophonotus* (nicht *Natrix*), *Vipera* (nicht *Coluber*).

Amphibia.

Triton (nicht *Molge* oder *Triturus*).

Pisces.

Amia (nicht *Amiatus*), *Bdellostoma* (nicht *Heptatrema*), *Conger* (nicht *Leptocephalus*).

Tunicata.

Cyelosalpa (nicht *Holothuria*), *Salpa* (nicht *Dagysa*).

Hymenoptera.

Anthophora (nicht *Podalirius*).

Orthoptera.

Periplaneta (nicht *Stylopyga*).

Crustacea.

Apus (nicht *Triops*), *Astaeus* (nicht *Potamobius*), *Daphnia* (nicht *Daphne*), *Homarus* (nicht *Astacus*).

Hirudinea.

Clepsine (nicht *Glossiphonia*).

Mollusca.

Octopus (nicht *Polypus*), *Unio* (nicht *Lymnium*).

Brachiopoda.

Terebratulina (nicht *Liothyridina*).

Echinoderma.

Colochirus (nicht *Actinia*), *Holothuria* (nicht *Bohadschia*), *Moiria* (nicht *Echinocardium*), *Schizaster* (nicht *Spatangus*), *Spatangus* (nicht *Prospatangus*), *Strongylocentrotus* (nicht *Echinus*).

Prochordata.

Phoronis (nicht *Actinotrocha*).

Cnidaria.

Actinia (nicht *Priapus*), *Physalia* (nicht *Holothuria*).

§ 2. Die Übertragung eines Gattungs- oder Artnamens auf eine andre Gattung oder Art ist unzulässig, wenn sie dauernd zu Verwirrung und Irrtümern Anlaß bietet.

§ 3. Bei der Feststellung der Priorität sind gewisse Werke nicht zu berücksichtigen, z. B.:

- 1) P. H. G. Moehring, Geschlechtern der Vögel, Avium genera. Übersetzt von Nozemann. Amsterdam 1758.
- 2) Gistel, Naturgeschichte des Tierreichs für höhere Schulen. 1848.
- 3) J. G. Meigen, Nouvelle classification des moches à deux ailes (*Diptera* L.). Paris 1800.
- 4) J. L. Frisch, Das Natur-System der vierfüßigen Tiere. Glogau 1775.
- 5) A. D. Brisson, Regnum animale in Classes IX distrib. Lugduni Batavorum 1762.
- 6) M. Th. Brännich, Zoologiae Fundamenta praelectionibus academicis accommodata. Hafniae et Lipsiae 1772.
- 7) L. T. Gronovius, Zoophylacii Gronoviani Fasciculus 1. exhib. animalia quadrupeda, amphibia etc. Lugduni Bat. 1763.
- 8) L. T. Gronovius, Zoophylacium Gronovianum exhibens animalia quadrupeda, Amphibia, Pisces etc. Lugduni Batav. 1781.
- 9) Geoffroy, Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris, 1762.
- 10) Museum Calonnianum, 1797.
- 11) Museum Geversianum, Rotterdam 1787.
- 12) L. v. Oken, Lehrbuch der Naturgeschichte. 3. Th., 1816.

Diese Liste ist von den Kommissionen zu ergänzen.

§ 4. Ebenso wenig kommen bei der Feststellung der Priorität in Betracht: Angaben in Enzyklopädien, populären Reisewerken, Jagd- und Fischereizeitungen, Katalogen, Gärtnerzeitschriften, landwirtschaftlichen Veröffentlichungen, Unterhaltungs- und politischen Zeitschriften, Zeitungen und ähnlichen nichtwissenschaftlichen Veröffentlichungen, welche keinen wesentlichen Einfluß auf die wissenschaftliche Systematik gehabt haben und von dieser so gut wie nicht berücksichtigt sind.

N. v. Adelung, St. Petersburg; G. A. Adlerz, Sundsvall; J. D. Alfken, Bremen; E. J. Allen, Plymouth; A. Andres, Parma; H. E. Andrews, London; J. D. Anisits, Berlin-Steglitz; C. Apstein, Berlin; J. Arwidsson, Mariefred; M. Auerbach, Karlsruhe; G. Aulmann, Berlin; S. Awerinzew, St. Petersburg; P. Bachmetjew, Sophia; A. Frhr. Bachofen v. Echt, Wien; H. Balss, München; F. Baltzer, Würzburg; C. O. Bartels, Kiel; Ph. Bartels, Königswinter; W. La Banne, Danzig; J. Beard, Edinburgh; L. F. de Beaufort, Eerbeek (Holland); S. Becher, Gießen; R. Becker, Berlin; J. v. Bemmel, Groningen; W. E. Bendl, Graz; L. S. Berg, St. Petersburg; W. Bergmann, Wiesbaden; M. W. Beyerinck, Delft; H. Bischoff, Berlin; P. Bjerkan, Bergen; F. E. Blaauw, 'S Graveland; H. Blanc, Lausanne; F. Blochmann, Tübingen; J. E. V. Boas, Kopenhagen; E. v. Bodemeyer, Berlin; L. Böhmig, Graz; J. Boeke, Leiden; C. Boerner, Metz; O. Boerner, Cöthen i. A.; G. Boettcher, Wiesbaden; A. Böving, Kopenhagen; N. V. Bogoyavlensky, Moskau; H. Bolsius, Oudenbosch; K. Bonnevie, Christiania; F. Borchmann, Hamburg; A. Borgert, Bonn; Th. Boveri, Würzburg; G. Brandes, Dresden; K. Brandt, Kiel; A. Brauer, Berlin; M. Braun, Königsberg; V. Brehm, Eger-Böhmen; E. Bresslau, Straßburg i. E.; E. W. Mac Bride, London; A. Brinkmann, Bergen; H. Broch, Trondhjem; L. Brüel, Halle a. S.; K. Brunner v. Wattenwyl, Wien; O. Buchner, Stuttgart; P. Buchner, München; W. Büchner, Cöthen i. A.; J. Büttikofer, Rotterdam; F. J. P. van Calker, Groningen; O. Carlgren, Lund; A. Carlsson, Stockholm; G. H. Carpenter, Dublin; M. Caullery, Paris; B. Čejka, Prag; O. Cerruti, Neapel; A. Chappellier, Paris; G. Chichkoff, Sofia; N. Cholodkovsky, St. Petersburg; C. Chun, Leipzig; W. E. Clarke, Edinburgh; Mc. Clure, Princeton; A. Collin, Berlin; M. H. Cook, Wellesley; C. J. Cori, Triest; Czwiklitzer, Wien; E. v. Daday, Budapest; K. Dahl, Bergen; K. W. v. Dalla Torre, Innsbruck; A. Dampf, Königsberg i. Pr.; M. C. Dekhuizen, Utrecht; H. C. Delsman, Helder (Holland); R. Demoll, Gießen; J. Dewitz, Metz; H. Dieffenbach, Leipzig; M. Dingler, Murnau; R. Disselhorst, Halle; Ditlevsen, Kopenhagen; A. Dodero, Sturla; L. Döderlein, Straßburg i. E.; F. Doflein, Freiburg i. B.; H. Dohrn, Stettin; R. Dohrn, Neapel; L. Dollo, Brüssel; H. Domeier, München; C. van Douwe, München; L. Dreyer, Wiesbaden; H. Driesch, Heidelberg; A. B. Droogleever Fortuyn, Amsterdam; H. Duncker, Bremen; B. Dybowski, Lirow; E. Ebersbach, Leipzig; R. Ebner, Wien; K. Eckstein, Eberswalde; E. Ehlers, Göttingen; G. Entz, Budapest; H. Erhard, München; P. Ehrmann, Leipzig; G. Ekman, Helsingfors; S. Ekman, Jönköping; E. A. Elliott, London; W. Elpatiewsky, Moskau; C. Emery, Bologna; G. Enderlein, Stettin; R. Erdmann, Berlin; K. Escherich, Tharandt; Ed. Everts, Haag; L. Fage, Banyuls s/Mer; H. Federley, Helsingfors; J. W. Fehlmann, Basel; C. Felsch, Leipzig; K. L. Flach, Aschaffenburg; A. Fleischer, Brünn; A. Fleischmann, Erlangen; C. Floericke, Eßlingen; L. Freund, Prag; R. Frey, Helsingfors; E. Frey-Gessner, Genf; K. Friederichs, Hamburg; H. Friele, Salzburg; H. Friese, Schwerin i. M.; K. v. Frisch, München; A. Fritze, Hannover; A. Forel, Yvonne; R. Formánek, Brünn; M. Fürbringer, Heidelberg; L. Fulmek, Wien; Gabriel, Neisse; E. Galvagni, Wien; T. Garbowski, Krakau; R. Gast, Neapel; E. Gaupp, Freiburg i. Br.; H. Gebien, Hamburg; U. Gerhard, Breslau; G. Gering, Halle a. S.; Glaesner, Berlin; H. Glaue, Kiel; A. Goette, Straßburg i. E.; R. Goldschmidt, München; P. Gottschalk, Cöthen; B. Grassi, Rom; J. Greiner, Berlin; C. Grevé, Riga; J. A. Grieg, Bergen; A. Griffini, Bologna; O. Grimm, St. Petersburg; A. Gruber, Freiburg i. Br.; M. Gruner, Berlin-Wilmersdorf; K. Guenther, Freiburg i. Br.; R. T. Günther, Oxford; R. Haarhaus, Leipzig; V. Haecker, Halle; O. Haempel, Wien; M. Hagedorn, Hamburg; R. Hägg, Stockholm; B. Haller, Heidelberg; Hamann, Berlin-Steglitz; C. Hamburger, Heidelberg; A. Handlirsch, Wien; Hanitzsch, Leipzig; B.

- Hankó, Budapest: H. J. Hansen, Kopenhagen; R. v. Hanstein, Berlin; S. F. Harmer, London; W. Harms, Marburg; C. Hartlaub, Helgoland; Hartmeyer, Berlin; Hartog, Cork; A. Hase, Jena; J. K. F. Hasse, Breslau; B. Hatschek, Wien; G. Hauser, Erlangen; L. Heck, Berlin; A. v. Heider, Graz; • K. Heider, Innsbruck; W. Hein, München; F. Heincke, Helgoland; F. Heine, Hadmersleben; O. Heinroth, Berlin; K. M. Heller, Dresden; F. Hempelmann, Leipzig; H. Henking, Berlin-Lichterfelde; K. L. Henriksen, Kopenhagen; Hentschel, Leipzig; E. Hentschel, Hamburg; C. Herbst, Heidelberg; W. A. Herdmann, Liverpool; F. Hermann, Erlangen; Herold, Bromberg; E. Herouard, Paris; O. Hertwig, Berlin; R. Hertwig, München; M. A. Hérubel, Paris; R. Hesse, Berlin; L. v. Heyden, Frankfurt a. M.; R. Heymons, Berlin; H. Hildebrandt, Altenburg; C. Hilger, Essen; J. P. Hill, London; Hirsch, Berlin; P. P. Hoek, Haarlem; B. Hofer, München; R. W. Hoffmann, Göttingen; N. v. Hofsten, Upsala; K. Holdhaus, Wien; N. Holmgren, Stockholm; H. L. Honigmann, Halle; R. Hörning, Kopenhagen; R. Horst, Leiden; G. Horváth, Budapest; A. Hubrecht, Utrecht; Th. Hueber, Ulm; W. Huth, Berlin; A. Jacobi, Dresden; G. Jacobson, St. Petersburg; L. A. Jägerskiöld, Göteborg; O. Jaekel, Greifswald; T. H. Järvi, Helsingfors; G. Jaffé, Berlin; Fr. A. Janssens, Louvain; A. Japha, Halle; A. Jaworowski, Lemberg; H. S. Jennings, Baltimore; A. S. Jensen, Kopenhagen; H. M. Icke, Leiden; J. E. W. Ihle, Utrecht; G. Illig, Zwickau; A. C. Johansen, Kopenhagen; H. Johansen, Tomsch; V. Jollos, München; H. Jordan, Tübingen; H. Joseph, Wien; L. Joubin, Paris; F. E. Jungersen, Kopenhagen; P. Kammerer, Wien; P. N. van Kampen, Buitenzorg; L. Kathariner, Freiburg; Schweiz; G. Kautzsch, Kiel; C. Kerbert, Amsterdam; J. G. Kerr, Glasgow; N. M. Kheil, Prag; H. Kiaer, Christiania; J. J. Kieffer, Bitsch; J. S. Kingsley, Tufts-Coll., Mass.; Fr. Klapálek, Prag; B. Klatt, Berlin; C. B. Klunzinger, Stuttgart; J. Kniephof, Velsow, Pommern; Knipowitsch, St. Petersburg; W. Kobelt, Schwanheim; A. Köhler, Jena; R. Koehler, Lyon; A. F. König, Bonn; E. Koenig, Tiflis; F. Koenike, Bremen; Fr. Kohl, Wien; J. H. T. Kohlbrugge, Utrecht; H. Kolbe, Berlin; J. Kollmann, Basel; E. Korschelt, Marburg; O. Krancher, Leipzig; K. Kraepelin, Hamburg; H. A. Krauß, Tübingen; A. H. Krauß, Sorgono, Sardinien; P. Krüger, Berlin; J. H. Kruimel, Amsterdam; P. Kruizinger, Groningen; Th. Krumbach, Rovigno; M. Kühner, Leipzig; A. Kühn, Freiburg i. Br.; W. Künthal, Breslau; K. Künkel, Mannheim; K. v. Künßberg, Heidelberg; W. Kulczynski, Krakau; P. Kuhnt, Berlin-Friedenau; H. Kuntzen, Berlin; O. Kuttner, Halle a. S.; H. Laackmann, Leipzig; A. Lameere, Bruxelles; E. Lampe, Wiesbaden; K. Lampert, Stuttgart; A. Lang, Zürich; D. de Lange, Groningen; J. W. Langelaan, Amsterdam; V. H. Langhans, Hirschberg, Böhmen; A. Langhoffer, Zagreb; G. Lauffer, Madrid; E. Lea, Bergen; W. Leche, Stockholm; O. Lehmann, Altona; W. Leisewitz, München; R. v. Lendenfeld, Prag; von Lengerken, Berlin; H. Lenz, Lübeck; K. M. Levander, Helsingfors; G. M. R. Levinsen, Kopenhagen; Th. W. van Lidth de Jende, Leiden; C. Lindner, Wettaburg; Fr. Lindner, Quedlinburg; W. M. Linnaniemi, Sortavala; Th. List, Darmstadt; H. Lohmann, Kiel; G. Loisel, Paris; J. C. C. Loman, Amsterdam; A. Looß, Kairo; L. von Lorenz, Wien; H. Loudon, Liden, Livland; H. Ludwig, Bonn; M. Lühe, Königsberg; W. Lundbeck, Kopenhagen; C. Lundström, Helsingfors; O. Maas, München; J. v. Madarasz, Budapest; F. Maidl, Wien; H. v. Malsen, Malseneck; J. G. de Man, Jerseke; K. Marcus, Jena; G. Marshall, London; E. von Marenzeller, Wien; E. Martini, Tübingen; P. Matschie, Berlin; C. Matzdorff, Berlin; W. May, Karlsruhe; P. Mayer, Neapel; A. Meek, Newcastle u. T.; F. Megusar, Wien; L. v. Méhely, Budapest; J. C. H. de Meijere, Amsterdam; J. Meisenheimer, Jena; A. Meixner, Graz; J. Meixner, Graz; A. Mertens, Magdeburg; H. Merton, Heidelberg; Mayn. M. Metcalf, Oberlin, Ohio; A. Metzger,

München: A. Meuth, Graz; W. Th. Meyer, Hamburg; W. Michaelsen, Hamburg; H. Micoletzky, Czernowitz; W. Mielck, Helgoland; A. Milani, Eltville; E. A. Minchin, London; A. Mocsáry, Budapest; F. Moser, Berlin; J. Moser, Berlin; H. Müller, Leipzig; K. Müller, Kiel; H. F. Nachtrieb, Minnesota; A. Naef, Neapel; N. Nassonow, St. Petersburg; A. Nalepa, Wien; A. Nehrkorn, Braunschweig; E. Neresheimer, Wien; M. Nestler, Leipzig; R. Neubaur, Krosigk; H. H. Newman, Chicago; F. Nieden, Berlin; J. E. Nielsen, Kopenhagen; W. Niepelt, Zirlau; H. F. Nierstrasz, Utrecht; A. Nikolsky, Charkow; E. Nordenskiöld, Helsingfors; O. Nordgaard, Trondhjem; J. Nusbaum, Lemberg; N. H. Odhner, Stockholm; H. Oestergren, Kristineberg; F. Ohaus, Berlin-Steglitz; P. Olsson, Östersund; E. D. van Oort, Leiden; A. Oppel, Halle; B. Oshanin, St. Petersburg; A. A. Ostroumoff, Kasan; J. Th. Oudemans, Putten; A. Pagenstecher, Wiesbaden; J. A. Palmén, Helsingfors; Pape, Berlin-Friedenau; P. Pappenheim, Berlin; W. N. Parker, Cardiff; A. Pauly, München; F. Pax, Breslau; L. Peeters, Maastricht; P. Pelseneer, Gent; A. Penzler, Wien; A. J. van Pesch, Amsterdam; O. Pesta, Wien; C. G. J. Petersen, Kopenhagen; W. Petersen, Reval; K. Petri, Segesvar; G. Pfeffer, Hamburg; H. Pierantoni, Neapel; V. Pietschmann, Wien; Th. Pintner, Wien; L. Plate, Jena; H. Plenk, Wien; H. Pönitz, Leipzig; H. Pohl, Wessin; H. Pointner, Salzburg; H. Poll, Berlin; J. Ponebsek, Laibach; Popofsky, Magdeburg; B. Poppius, Helsingfors; O. von Porat, Jönköping; Preßler, Leipzig; E. Proft, Leipzig; S. von Prowazek, Hamburg; H. Przibram, Wien; A. Pütter, Bonn; H. von Rabenau, Görlitz; E. G. Racovitza, Banyuls-sur-Mer; A. Raffaele, Palermo; W. Ramme, Berlin; H. Rebel-Wien; H. C. Redeke, Helder; J. van Rees, Amsterdam; L. Reh, Hamburg; J. Reibisch, Kiel; H. Reichenbach, Frankfurt a. M.; A. Reichenow, Berlin; A. Reichensperger, Bonn; O. Reiser, Sarajewo; A. von Reitzenstein, Altona; G. Retzius, Stockholm; H. Reuß, München; E. Reuter, Helsingfors; O. M. Reuter, Helsingfors; C. L. Reuvsen, Oosterbuch; L. Rhumbler, Münden; A. Richters, Calmbach; F. Ris, Rheinau; C. Ritsema, Leiden; A. Robert, Paris; G. Rörig, Berlin; A. Rogenhofer, Wien; E. Rohde, Breslau; O. le Roi, Bonn; N. de Rooy, Amsterdam; E. W. Rosenberg, Utrecht; C. F. Rousselet, London; W. Roux, Halle a. S.; W. Rüdiger, Hochreit i. Neumark; R. Sachse, Leipzig; P. Sack, Frankfurt a. M.; J. Sahlberg, Helsingfors; M. Samter, Berlin-Halensee; P. Sarasin, Basel; G. O. Sars, Christiania; H. Schalow, Berlin; R. F. Scharff, Dublin; J. Schaxel, Jena; C. Schellack, Berlin-Lichterfelde; M. M. Schepman, Rotterdam; G. Schiebel, Graz; J. Schilsky, Berlin; W. Schimkewitsch, St. Petersburg; C. Schirmer, Berlin-Steglitz; W. Schleip, Freiburg i. Br.; Schmeil, Heidelberg; A. Schmidt, Budapest; W. J. Schmidt, Bonn; Fr. Schmitt, München; J. Schnabl, Warschau; K. C. Schneider, Wien; J. Sp. Schneider, Tromsø; R. Schneider, Liebertwolkwitz; W. Schönicke, Berlin-Friedenau; T. H. Schöyen, Christiania; W. M. Schöyen, Christiania; E. Schreiber, Görz; R. E. Schreiber, Leipzig; O. Schröder, Heidelberg; A. Schubert, Berlin-Lichterfelde; W. von Schuckmann, Freiburg i. Br.; P. Schultz, Berlin; A. Schulz, Villefranche s. S.; R. Schulze, Leipzig; F. Schumacher, Kassel; Schumann, Leipzig; J. A. Schutter, Groningen; F. Schwangart, Neustadt a. d. H.; W. Schwangart, Karlsruhe; G. Scribe, Oxford; A. Seitz, Darmstadt; A. Seligo, Danzig; M. de Selys Longchamps, Bruxelles; A. von Semenov-Tian-Shansky, St. Petersburg; P. von Semenov-Tian-Shansky, St. Petersburg; R. Semon, München; G. Severin, Bruxelles; D. Sharp, Brockenhurst; R. Shelford, Oxford; F. Siebenrock, Wien; M. Siedlecki, Krakau; H. Simroth, Leipzig; C. Ph. Sluiter, Amsterdam; F. Solari, Genova; H. Soldanski, Berlin; F. Sordelli, Milano; H. Spemann, Rostock; J. W. Spengel, Gießen; Spormann, Stralsund; F. A. Stake, Leipzig; R. H. Stamm-Kopenhagen; W. Staudinger, Halle; O. Steche, Leipzig; E. Stechow,

München; C. M. Steenberg, Kopenhagen; P. Stein, Treptow a. d. Rega; F. Steindachner, Wien; O. Steinhaus, Hamburg; P. Steinmann, Aarau; F. Stellwaag, Erlangen; W. Stempell, Münster i. W.; W. Stendell, Frankfurt a. M.; G. Stiasny, Triest; H. Stitz, Berlin; A. Stolz, Prag; O. Storeh, Wien; V. Storm, Trondhjem; O. zur Strassen, Frankfurt; S. Strodtmann, Wilhelmsburg; D. J. Strohl, Zürich; H. Strohmeier, Münster; A. Strubell, Bonn; Th. Studer, Bern; F. K. Studnička, Brünn; R. Ritter von Stummer-Traunfels, Graz; R. Sturany, Wien; O. Sund, Bergen; A. Szieslaska, Nordenburg; J. K. Tarnani, Nowaja-Alexandria; O. Taschenberg, Halle a. S.; E. Teichmann, Frankfurt a. M.; J. J. Tesch, Helder; K. Theel, Stockholm; C. Thesing, Leipzig; J. Thiele, Berlin; A. Thieme, Leipzig; A. Thienemann, Münster; J. Thienemann, Rossitten; J. A. Thomson, Aberdeen; K. Tönniges, Marburg; K. Toldt, Wien; E. P. Tratz, Hall, Tirol; E. Trojan, Prag; F. Trybom, Stockholm; von Ubisch, Würzburg; H. Ude, Hannover; G. Ulmer, Hamburg; D. L. Uyttenboogaart, Rotterdam; E. Vanhöffen, Berlin; V. Vávra, Prag; F. Vejdoický, Prag; K. W. Verhoeff, Pasing; J. H. Vernhout, Leiden; J. Versluys, Gießen; H. J. Veth, Haag; K. Viets, Bremen; J. Villeneuve, Rambouillet; A. Voeltzkow, Berlin; R. Vogel, Tübingen; A. Voigt, Leipzig; M. Voigt, Oschatz; W. Voigt, Bonn; G. C. J. Vosmaer, Leiden; F. Voss, Göttingen; H. von Voss, Straßburg; J. Vosseler, Hamburg; J. Wagner, Kiew; F. von Wagner, Graz; B. Wahl, Wien; U. Wahlgren, Princeton; B. Wanach, Potsdam; B. Wandolleck, Dresden; E. Wasmann, Valkenburg; L. Weber, Cassel; M. Weber, Amsterdam; H. Weigold, Helgoland; R. Weißenberg, Berlin; F. Werner, Wien; C. Wesenberg-Lund, Lyngby; W. Westphal, Leipzig; G. Weymer, Elberfeld; F. Wichgraf, Berlin; H. H. Wieden, Smith Coll., Northampton; A. Wierzejski, Krakau; J. W. von Wijhe; H. L. Gerth van Wijk, Middelburg; J. Wilhelmi, Berlin-Friedenau; L. Will, Rostock; Ch. B. Wilson, Westfield, Mass; F. W. Winter, Frankfurt a. M.; A. Wirén, Upsala; A. Wollebaek, Christiania; R. L. F. Woltereck, Leipzig; W. Woltersdorff, Magdeburg; G. Wülker, München; L. Wunderlich, Köln; H. Wynga, Kopenhagen; G. Wynhoff, Utrecht; F. Zacher, Breslau; E. Zander, Erlangen; B. Zarnik, Würzburg; K. Zelinka, Czernowitz; M. Zerny, Wien; H. E. Ziegler, Stuttgart; C. Zimmer, Breslau; F. Zschokke, Basel; E. Zugmayer, München.

Nachträglich haben noch ihre Zustimmung erklärt:

J. Carl, Genf; U. Duerst, Bern; H. Fischer-Sigwart, Zofingen Schweiz; H. H. Field, Zürich; V. Nordmann, Taulov; Herb. Osborn, Columbus; P. Revilliod, Basel; H. Rothenbühler, Bern; G. Schneider, Mühlhausen; M. Standfuß, Zürich; R. Standfuß, Zürich; Th. Steck, Bern; Th. Stingelin, Olten; O. Stoll, Zürich; H. B. Ward, Urbana.

Ferner noch folgende 22:

G. E. Audeoud, Chêne-Bourg; Ch. Blachier, Genf; J. Bloch, Solothurn; S. Bock, Upsala; E. v. Bodman, Konstanz; G. Bollinger, Basel; R. Bory, Genf; C. T. Brues, Forest Hills, Mass.; E. Bugnion, Lausanne; W. E. Castle, Cambridge, Mass.; J. W. Chapman, Cambridge, Mass.; K. Derjugin, St. Petersburg; R. W. Glaser, Cambridge, Mass.; E. Haeeckel, Jena; R. Jeannel, Banyuls s/mer; Th. Mortensen, Kopenhagen; A. Oka, Tokio; M. Rimsky-Korsakow, St. Petersburg; G. Weber, Genf; W. M. Wheeler, Forest Hills, Mass.; P. W. Whiting, Cambridge, Mass.; E. N. Wrutworth, Cambridge, Mass.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. **H. H. Field** (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XL. Band.

13. September 1912.

Nr. 6/7.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Sekera**, Über die grünen Dalyelliden. S. 161.
2. **Müller**, Beobachtungen an pädogenetischen *Minstor*-Larven. S. 172.
3. **Babić**, Über einen *Athalgus* von Pelagosa. (Mit 4 Figuren.) S. 176.
4. **Spassky**, Die Spinnen des Don-Gebietes. S. 179.
5. **Schulze**, Die Flügelrudimente der Gattung *Carabus*. (Mit 6 Figuren.) S. 188.
6. **Naef**, Teuthologische Notizen. (Mit 1 Figur.) S. 194.

7. **Auerbach**, Die Sporenbildung der Myxosporidien. S. 204.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. The Law of Priority. S. 207.

III. Personal-Notizen. S. 208.

Nekrolog. S. 208.

Literatur S. 337—384.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die grünen Dalyelliden.

Von Prof. Dr. Emil Sekera, Prag.

eingeg. 4. Juni 1912.

Während der letzten Tage des Monats April d. J. besuchte ich einigemal meine Lokalitäten an den Elbwiesen bei Čelakovice (fast 25 km nordöstlich von Prag), in welchen sich eine reiche Turbellarienfau-
na anzusammeln pflegt, die ich seit 5 Jahren beobachte.

Diesmal widmete ich meine Aufmerksamkeit einem fast ausgetrockneten Tümpel, welcher noch mit einem Wiesengraben vereinigt und mit Wasser ausgefüllt wurde, das von ausgetretenem Frühlings-Elbwasser stammte.

Ich traf da eine interessante Lebensgemeinschaft an, welche an die Verhältnisse der Frühlings-
tümpel an den Ufern des Embach bei Dorpat

in Livland erinnert, wie dieselben M. Braun in seiner Monographie¹ schilderte, anderseits auch an die von Osc. Schmidt beobachtete Fauna aus einem Gartenteiche neben dem Kloster Zwierzyniec in Krakau². Fast alle vierkantigen Mesostomiden (*M. craci*, *M. rhynchotum*, *M. punctatum* und *M. nigrirostrum*), dann *Mesostoma lingua*, *Rhynchomesostoma rostratum*, *Phaenocora galiziana*, *Opisthonum pallidum*, *Dalyellia rubra*, meine *Mesocastrada*³ und das ursprüngliche O. Schmidt's *Mesostoma hirudo* mit andern Vertretern aus vielen Tiergattungen sind miteinander erschienen.

Besonders auffallend war für mich das Vorkommen aller drei bisher beschriebenen großen, grünen Dalyelliden: *D. viridis* (G. Shaw), *D. penicilla* (M. Braun) und *D. scoparia* (O. Schmidt), welche in dieser Lokalität in gleicher, verhältnismäßig großer Zahl der Individuen vertreten waren, so daß ich ihre Organisation vergleichen konnte. Von den früheren Beobachtern wurden bisher gewöhnlich nur zwei Arten auf einmal angetroffen (Osc. Schmidt, M. Braun, du Plessis, A. Brinkmann u. a.).

Die erwähnten drei Arten bilden wirklich eine besondere Gruppe unter den Süßwasser-Dalyelliden durch manche Merkmale, welche ich in folgenden Zeilen vergleichen will.

Zuerst sind sie Bewohner der Frühlingsstümpel⁴, so daß ihre Lebensdauer bestimmte Grenzen hat. In dieser Eigenschaft sind dieselben schon fast in allen Ländern Europas bekannt, und dies von der ältesten Zeit der Turbellarienforschung (z. B. O. F. Müller erwähnt: »in pratis inundatis —« 1773).

Die Körperdimensionen von 2 bis 5 mm überwiegen die der andern Dalyelliden in unsern Tümpeln, und alle drei sind mit den Zoochlorellen so behaftet, daß die grüne Körperfärbung das erste auffallende Merkmal darstellt; die jungen Tiere sind dagegen farblos und nur ausnahmsweise die in isoliertem Zustande lebenden geschlechtsreifen Individuen.

Am auffallendsten erscheint dann der Umstand, daß die genannten

¹ M. Braun, Die rhabdocöliiden Turbellarien Livlands (Dorpat 1885).

² Osc. Schmidt, Die rhabdocölen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau (Wien, 1858).

³ Diese Art stellt kein *Strongylostoma* vor, wie Hofsten in seinen »Neuen Beobachtungen usw.« (Upsala 1911) anführt, sondern einen Vertreter vielleicht einer neuen Gattung zwischen *Strongylostoma* und *Rhynchomesostoma*, wenn unsre Schnittserien nicht übereinstimmen werden, da dieselbe seit Volz' Zeiten in der Schweiz (1901) nicht im lebenden Zustande beobachtet wurde.

⁴ Wenn Dörner (Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens 1902, S. 36) von der Art *D. viridis* angibt, daß er sie am 16. August in Löwentinsee fand, kann man diese Tatsache als eine Verwechslung mit einer andern grünen Turbellarie (*Phaenocora*?) erklären.

drei Dalyelliden ihre Eier in der Leibeshöhle in großer Zahl beherbergen, welche erst nach dem Tode der Tiere zerstreut werden können. Aus diesen Eiern geht die folgende Generation erst im kommenden Frühling hervor; die andern Arten von *Dalyellia*, sowie die der Gattungen *Castrella* und *Phaenocora*, legen nur ein Eichen auf einmal ab, obwohl sie in kurzer Zeit auch eine große Anzahl der Eier ausbilden können. (Bei *Castrella* legte ein isoliertes Individuum in der Sommerzeit während der Nacht und am folgenden Tage 10 Eier, bei *Phaenocora* während 14 Tagen auch 14 Eier.) In dieser Mitteilung habe ich besonders im Sinne die Diagnosen L. v. Graffs in der bekannten Sammlung Brauers über die Süßwasserfauna Deutschlands (Nr. 19), zu denen ich einige Angaben begeben oder sie verbessern will. Die ausführliche Behandlung der ganzen Organisation unsrer Arten spare ich mir für eine besondere Monographie auf.

Dalyellia penicilla, welche erst Braun in seiner Monographie (1885) beschrieb, ist in ihrem Habitus und in der Größe ganz der andern Art, *D. viridis* ähnlich, so daß diese Arten in der früheren Zeit gewiß verwechselt wurden, als man die genauere Analyse der Geschlechtsorgane unterließ und dieselben nur nach der grünen Färbung bestimmte. Die Größe der zahlreichen, geschlechtsreifen Exemplare, welche ich gemessen habe, beträgt nur 2,5—3,5 mm (nicht also: bis 5 mm). Nur aus einigen Wiesentümpeln in Tábor kenne ich noch eine kleine Varietät der ersten Art (*D. penicilla*), welche das Begattungsglied übereinstimmend gebaut zeigt, aber von geringerem Umfang ist. Diese Varietät maß nur 1 bis 1,5 mm und war zugleich unter den andern Individuen durch zahlreichere, aber kleinere Eier im Leibesraum auffallend.

Der Begattungsapparat der letztgenannten Art stellt bei der Begattung mit seinen vier ungleichen Ästchen ein Löffelchen vor, mit welchem zahlreiche Sekretkörnchen und Samenfäden direkt in die Begattungstasche übergeführt werden. In ähnlicher Weise ordnen sich auch die Stacheln an den beiden Ästen, welche durch eine Querbrücke verbunden sind, bei der Art *D. viridis*.

Zwischen diesen beiden unter gleichen Lebensbedingungen lebenden Arten ist ein Unterschied schon mit bloßem Auge oder mit der Lupe bemerkbar: die Form und Größe bzw. auch die Zahl der Eier. Dieser Umstand wird in den Diagnosen nicht berücksichtigt, obwohl er bei den geschlechtsreifen Individuen allein zur Trennung der erwähnten Arten hinreicht. Bei der *D. viridis* sind die Eier oval, in den Dimensionen, wie sie schon v. Graff in seiner Monographie angibt (0,28—0,16 mm Länge-Breite), bei der *D. penicilla* ganz rundlich (besser kugelig), im Durchmesser von 0,2—0,3 mm. Die kleinere Varietät besitzt Eier mit nur 0,15 mm im Durchmesser, welche in dieser Hinsicht

mit den letzten Eiern der größeren absterbenden Exemplare übereinstimmen, so daß ich ihre Herkunft (d. i. der kleineren Individuen) von denselben ableite. Diese lange Zeit hindurch sich vererbende Eigenschaft führte dann zur Ausbildung der erwähnten kleineren Varietät.

Man muß also die Angaben der älteren Autoren oder der gelegentlichen Sammler revidieren; wenn die kugeligen Eier erwähnt werden, dann gehört die betreffende Form in den Kreis der Art *D. penicilla*.

Schon der erste Turbellariensammler O. F. Müller führt bei seiner grünen Art *Planaria helluo* an, daß im Leibe kugelige Eier vorkommen («... tria ovaria seu ova sphaerica»). Noch frappanter zeichnet Osc. Schmidt in der Arbeit aus d. J. 1848 rundliche Eier an der Bauchseite⁵. Die Analyse der Geschlechtsorgane (Fig. 4a, Taf. I) zeigt auch, daß seine Art einen Keimstock besaß, so daß diese Tatsache den Verhältnissen bei der *Dalyellia penicilla* entspricht, obwohl auch dieses Merkmal in den Graffschen Diagnosen fehlt. In der Monographie des letztgenannten Autors wird es dann als ein Ausnahmefall bezeichnet, wenn ein Keimstock vorkommen soll und wird dagegen der Haufen der Schalendrüsen als ein Ersatz des andern Keimstocks erklärt. Diese Drüsen bilden eben einen beständigen Teil der weiblichen Geschlechtsorgane, da sie um den weiblichen Vorraum angeordnet sind. Die kleineren Äste des Begattungsorgans sind ja auch bei der Ansicht von oben in keiner Weise auffällig und können leicht übersehen werden; dieselben treten nur bei der Seitenansicht auffallend hervor.

Bald darauf erschien von Max S. Schultze eine präzisere Abbildung von *Vortex viridis*, welche seit dieser Zeit als typisch bezeichnet werden kann. In dieser Abbildung sind in der Vereinigung mit Samenbehälter und Dotterstöcken zwei Keimstöcke eingezeichnet, was der Wirklichkeit ganz entspricht, sowie die innere Öffnung des gemeinsamen Geschlechtsganges, durch welche die ovalen Eier in die Leibeshöhle austreten⁶). Noch in einer weiteren Abhandlung, in welcher Osc. Schmidt die zweite grüne Art *D. scoparia* aus der Umgebung von Krakau beschreibt, verharret derselbe Autor bei seiner Beobachtung, daß die Exemplare von *Vortex viridis* nur kugelige Eier haben⁷.

⁵ Osc. Schmidt, Die rhabdocölen Strudelwürmer des süßen Wassers. Jena 1848.

⁶ Max Schultze, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. — Greißwald 1851. (Taf. III. Fig. 4.)

⁷ »In den vielen Hunderten von Exemplaren von *Vortex viridis*, die ich an der Elbe und Wechsel untersuchte, habe ich nie die 'länglich-ovale Eiform' gefunden, welche nach M. Schultze dieser Art zukommen soll. Es ist dies möglicherweise eine Eigentümlichkeit der bei Greißwald lebenden Varietät« (s. Anm. 4). Ich hoffe, daß es jedem Turbellarienforscher jetzt klar sein wird, daß beide Beobachter richtig nicht dieselbe, sondern zwei verschiedene Arten untersuchten.

Seit dieser Zeit wurde die letztgenannte grüne Art von verschiedenen Beobachtern in fast allen Ländern Europas angekündigt, so daß man sie als allverbreitetste Turbellarie auffassen kann. Alle diese Angaben müssen also zeitweise und gelegentlich revidiert werden, um festzustellen, welche von diesen drei Arten tatsächlich in den betreffenden Lokalitäten vorzukommen pflegt.

Von den neuesten Beobachtern war es noch Brinkmann^s, welcher beide Arten (*D. viridis* und *penicilla*) in den Händen hatte; er machte aufmerksam auf die verschiedene Entwicklungsstufe der Dotterstöcke, welche Tatsache richtig ist und bei der Eibildung, wie ich noch hervorheben werde, zur Geltung kommt.

Noch interessanter erscheint das Vorkommen der dritten Art, welche wirklich die größte ist, *D. scoparia* (Osc. Schmidt), deren Exemplare 3—5 mm Länge erreichen. Während die erwähnten Arten hauptsächlich an der Oberfläche der Züchtungsgläser im Wasser verweilen, leben die Individuen der letztgenannten Art mehr am Boden, indem sie sich zu einer grünen Kugel zusammenziehen. Nur in den Morgenstunden wagen sie, auch etwas höher auf den Pflanzenresten zu liegen und fallen gleich nach sanfter Berührung zu Boden. Bei der Begattung benehmen sich unsre Dalyelliden in ähnlicher Weise wie die andern Arten und sind dabei sehr rege. Die jungen Tiere sind auffallend groß und gelblich (von den Darmconcrementen), aber ohne Zoochlorellen. Die eigentümlichen Begattungsglieder, welche Schmidt richtig mit kurzgestielten Stallbesen vergleicht, sind eigentlich aus 4 Ästen, welche gleichlang sind und in verbreiterte Plättchen mit Stacheln zergliedert werden, zusammengesetzt. Dieselben mahnen also an das Verhältnis der Äste bei der Art *D. penicilla*, welche noch nicht gleichlang sind. Dagegen sind die 4 Äste mit einem Stiel versehen, welcher mit dem andern nicht zusammenhängt, so daß *D. scoparia* einen doppelten Apparat besitzt, welcher wie eine Bürste in die Geschlechtsöffnung des andern Individuums übergeführt wird. Gegen die erwähnten Körperdimensionen erscheint der Schlund mit sackförmigem Darm klein, und wirklich besteht ihre Nahrung aus den größeren Infusorien und Rotatorien, sowie einigen Lynceiden oder kleinen Ostracoden. Die geräumige Leibeshöhle wird dann durch die breiten Hodensäcke, welche zu beiden Körperseiten liegen, und durch die mächtigen Dotterstöcke auf der Rückenseite, sowie später mit den großen kugeligen Eiern auf der Bauchseite ausgefüllt.

Entgegen der allgemeinen Verbreitung der *D. viridis* und vielleicht auch der *D. penicilla* wurde die letztgenannte Art *D. scoparia* nur an wenigen Lokalitäten aufgefunden — obwohl die größeren Körperdimen-

^s Aug. Brinkmann, Studier over Danmarks Rhabdocoele og Acoele Turbellarier. (Kopenhagen 1905.)

sionen dieselbe auffallend machen können. Erst nach mehr als zwanzig Jahren fand die letzte grüne Art Paradi bei Klausenburg in Ungarn (1881), dann M. Braun in der Umgebung von Dorpat, so daß derselbe noch einige anatomische Details zu Schmidts Angaben ergänzen konnte. Auf der vierten Stelle steht die Umgebung von Kazan in Rußland (Sabussov i. J. 1893), dann kommt du Plessis (1897) mit der Umgebung des Neuchâtelers und Genfer Sees in der Schweiz. Ich selbst fand diese Art schon im Jahre 1909 im April und Mai in den Wiesen-tümpeln fast unterhalb der erwähnten Stadt, und beobachtete, daß an dieser Lokalität das Vorkommen der *D. scoparia* an eine zweijährige Periode gebunden wird, so daß sie im nachfolgenden Jahre sehr wenig oder gar nicht zu erscheinen pflegt. Weitere Beobachtungen werden mir zeigen, ob auch an der beschriebenen neuen Lokalität dieselben Verhältnisse obwalten.

Alle drei Arten zeichnen sich also durch gleiche Lebensäußerungen aus, welche ich seinerzeit⁹ mit Bezug auf *Dalyellia viridis* und *penicilla* geschildert habe. Ich beobachtete öfters, daß meine gezüchteten Individuen der letztgenannten Arten gefräßig sind, indem sie alle andern Turbellarien, besonders die jungen Mesostomiden und Bothromesostomiden, verschluckten, sobald sie sich einander begegneten. Auch alle kranken oder etwas verletzten Tiere, welche nicht schnell bei der gegenseitigen Berührung geflohen sind, waren ihre Beute. Auf diese Weise lebten sie wohl und benahmen sich doch phototaktisch, so daß ihre geschlechtliche Tätigkeit zum vollen Ausdruck bei der fortwährenden Eibildung kam. Diese für die Erhaltung der Art so wichtige Lebenserscheinung, oder Lebensziel, wurde bei allen längere Zeit gezüchteten Arten genau beobachtet und verfolgt, so daß ich die bisherigen Angaben ergänzen oder verbessern kann.

Sobald es also zur Ausbildung der Dotterstöcke auf der Rückenseite gekommen ist, waren schon nach den stattgefundenen Begattungen hauptsächlich nur die Samenbehälter voll und erschienen (besonders bei *D. scoparia*) als weißliche kugelige Blasen auf der Rückenseite. Die Begattungstaschen enthielten mehr nur Sekretkörner aus der Samenblase, eine Erscheinung, welche ich auch bei den Mesostomiden beobachtete, so daß die Unmassen der Samenfäden direkt durch den gemeinsamen langen Geschlechtsgang in die Samenbehälter übergegangen sind. Wenn also die reife Eizelle in den weiblichen Geschlechtsraum hineintraf, kam es gleich zur Besamung, und bald darauf ballte sich die Dottermasse in den unteren Dottergängen zusammen, bis sie allmählich in den Ductus communis mit der Eizelle herabgestiegen ist und dort eine kugelige (bei

⁹ Einige Beiträge zur Lebensweise von *Vortex heluo*. (Zool. Anz. Bd. XXVI. 1903. S. 703—710.)

D. penicilla und *scoparia*) oder eiförmige Masse ausbildete. Es wurde dazu eine verschiedene Menge der Dottermasse bei unsern Arten verbraucht. Bei *D. penicilla*, welche, wie ich mit Brinkmann bestätige, nur schmale Dottergänge und kleine seitliche Lappen besitzt, wird der ganze Inhalt der Dotterstöcke auf einmal zur Ausbildung eines Eichens verbraucht, so daß dieselben Dotterstöcke dann nur in schwachen Konturen deutlich sind. Bei den übrigen Arten, welche mächtige Dotterstöcke und besonders seitliche Lappen besitzen, wird zur Bildung eines Eichens nur eine Seite derselben verbraucht. Deswegen kommt es bei *D. penicilla* und *scoparia* erst am folgenden Tage, manchmal auch am zweiten Tage zur neuen Eibildung; *D. viridis* und in dringenden Fällen auch *D. scoparia* bilden Eier fortwährend, binnen 12 Stunden, so daß ihre Zahl schnell wächst. Die Dottermasse erfüllt bei der *D. penicilla* und *scoparia* den ganzen Raum des Geschlechtsganges, so daß sie nach den Gesetzen der molekularen Kräfte eine kugelige Form der Eier ausbildet; dagegen füllt bei der *D. viridis* dieselbe und verhältnismäßig geringere Dottermasse nur den dem weiblichen Vorraum nächsten Teil des Ductus communis und nimmt also nur eine länglich-ovale Form an, welche dann als ererbte Eigenschaft erscheint. Da bei der Eibildung jedesmal dieselbe Menge der Dottermasse teilnimmt, sind auch die fertigen Eier bei demselben Individuum fast gleich groß und die Variation in der Größe der Eier bezieht sich auch auf die verschiedene Individuengröße. Nur bei der Art *D. viridis* gelang es mir, zahlreichere Schwankungen in der Größe der Eier in demselben Tiere zu beobachten. Wie ich schon einmal in dem zitierten Artikel von 1903 geschildert habe, ist das letzte Eichen bei den gezüchteten Stücken der *D. penicilla* und auch bei *D. scoparia* auffallend kleiner, da durch die abnehmende Körperstärke oder durch Hunger eine geringere Dottermasse ausgebildet wird. Wenn dann aus diesen kleinen Eiern kleinere Junge und Tiere hervorgehen, können sie leicht im Laufe der Zeit zu einer Ausbildung der Größenvarietät, wie ich sie tatsächlich an einer Lokalität in Tábor von der Art *D. penicilla* beobachtete, Anlaß geben. Von den andern Arten habe ich derzeit noch nicht genügende Daten über das Vorkommen einer kleineren Form.

Braun gibt zwar in der oben zitierten Monographie an, daß die Eier von der Art *D. scoparia* elliptisch oder kreisförmig sind; da er nur vier Eier in einem Individuum gesehen hat, scheint es mir, daß es sich dabei um eine lokale oder individuelle Variation handeln kann. Dagegen beobachtete ich während einiger Jahre viele eiertragende Exemplare, welche sämtlich aus den genannten Lokalitäten stammen, und alle mit kugeligen Eiern versehen waren, welche im Durchmesser 0,25 bis 0,35 mm maßen (bei Braun nur 0,23 mm). Was die weiteren Schick-

sale der ausgebildeten Eier betrifft, so kann ich mitteilen, daß bei allen drei Arten derselbe Vorgang festzustellen ist. Die Dottermasse bildet dann eine weiche Schale aus, welche allmählich gelblich wird, und dabei erscheint eine Kreisnaht am Scheitel der Eier als ein Kennzeichen des späteren Deckelchens, welches bei dem Ausschlüpfen der Jungen abzufallen pflegt. Die allmähliche Färbung erfolgt im Verlauf einiger Stunden (3—5) und das fertige gelbliche Eichen fällt nach mehrmaliger Zuckung des Hinterkörpers durch die innere Öffnung im Geschlechtsgang in die Körperspitze, in welcher es einige Stunden verweilt, solange sich die Eibildung nicht weiter fortsetzt. Dann wird das Eichen durch manche Krümmungen des Hinterkörpers etwas höher zwischen die Geschlechtsorgane und dann auf die Bauchseite geschoben, bis dieselbe allmählich fast durch die nachfolgenden Eier ausgefüllt wird. Diese innere Öffnung, welche anfangs durch die Ruptur der unteren Wände des Ductus communis entsteht, liegt bei den Arten *D. penicilla* und *sco-paria* näher der Geschlechtsöffnung, so daß die später sich bildenden Eier zu dieser Öffnung nicht hinreichen. Bei der Art *D. viridis* liegt die innere Öffnung etwas niedriger, so daß sie entgegengesetzt der Geschlechtsöffnung zu liegen scheint (vgl. Schultzes Abbildung), und die fertigen Eier sammeln sich auch in größerer Zahl (4—6) in der Hinterspitze an, da die Eibildung sehr rasch fortschreitet. Die älteren Eier nehmen auch eine dunklere Farbe an, so daß man die jüngeren oder zuletzt gebildeten nach der helleren Färbung sehr gut unterscheiden kann; diese Tatsache trägt wohl auch zur Bestimmung der Zeitunterschiede bei der Eibildung der gezüchteten Tiere bei¹⁰.

Die geschilderten Verhältnisse stimmen also nicht mit denen der andern, wohl auch kleineren Süßwasserarten der Dalyelliden überein, die einen Eibehälter besitzen, in welchem nur ein Ei ausgebildet und dann einfach durch die Geschlechtsöffnung ausgestoßen wird.

Nur bei der Gattung *Phaenocora*, deren Arten die Eier auch im Geschlechtsraum auszubilden pflegen, können wir eine vorübergehende oder zufällige ähnliche Einrichtung beobachten, nämlich die, daß die Eier ebenfalls in die Leibeshöhle übergehen, obwohl sie regelmäßig durch die Geschlechtsöffnung herausgepreßt werden. Nur wenn bei dieser Anstrengung die hintere Wand des Geschlechtsraumes zerrissen wird, fallen die nachfolgenden Eier in die Leibeshöhle, aber dieselben werden durch die Körperkrümmungen in die Hinterspitze geschoben und dann durch Hautrisse an diesen Stellen des Körpers beseitigt. Auf

¹⁰ Gleichzeitig berichtige ich durch diese Schilderung meine älteren Angaben, welche ich in einer Anmerkung (S. 149) in der Mitteilung »Über die Verbreitung der Selbstbefruchtung bei den Rhabdocöliden« (Zool. Anz. Bd. XXX. 1906 veröffentlichte.

diese Weise ist es nicht zu verwundern, daß gleichzeitig zwei oder drei Eier im Körper der Phaenocoriden erscheinen können. Bei unsern Dalyelliden scheint also diese Einrichtung, die Eier in der Leibeshöhle aufzubewahren, den Tieren nützlicher oder bequemer zu sein, da mit dem individuellen Tode die Eier beisammen bleiben können und nicht irgendwo zerstreut werden müssen.

Die Zahl der Eier wird bei unsern Arten verschiedenartig angegeben, indem sie der Zeit der Körperentwicklung oder dem Stand der Eibildung entspricht, zu welcher die Tiere ertappt und beobachtet wurden. Erst wenn man die Individuen bis zum Tode züchtet, bekommt man verlässliche Zahlen, welche vielleicht überraschen werden, da sie auf eine große Fruchtbarkeit der Tiere hinweisen.

In der Monographie Graffs wird die höchste Zahl der Eier bei der Art *D. viridis* in der Leibeshöhle auf 42 angegeben; einige Exemplare, welche ich aus den natürlichen Lebensbedingungen in meine Züchtungsgläser übertragen habe, hatten am Anfang Mai schon über 50; ein am 17. Mai 1912 isoliertes Individuum hatte schon 62 Eier; am 23. war dasselbe schon tot, und die Zahl der angesammelten Eier betrug 72, so daß wirklich in 12 Stunden ein Ei ausgebildet wurde, wie ich angegeben habe. Zu Ende Mai waren noch einige Exemplare geschlechtstätig, indem sie sich jeden Tag begatteten, obwohl ihr Körper einem dunklen Eiersack ähnlich war. Die später absterbenden Tiere erreichten sogar die Zahl 80. Alle Organe auf der Bauch- wie Rückenseite wurden zgedrückt oder resorbiert (z. B. die Hodensäcke); in manchen verschwanden auch die Zoochlorellen, so daß sie weißlich erschienen. Die Tiere zeigten dabei doch ein zähes Leben und bewegten sich nicht nur am Boden, sondern auch an der Oberfläche der Zuchtgläser, indem sie nach den Wänden phototaktisch herunkrochen. Die Größenvariation der Eier in einem Individuum betrug von 0,29—0,14 mm im Längen- und im Querdurchmesser bis zu 0,34—0,19 mm; das letzte maß 0,22—0,12 mm. Durch diese Zahlen der angesammelten Eier in der Leibeshöhle gleicht unsere Art sehr gut die bekannten Fälle bei den größeren Mesostomiden (*M. lingua*, *M. ehrenbergi* oder *tetragonum*) aus. Daß diese Fruchtbarkeit hauptsächlich durch zwei Keimstöcke unterstützt wird, erhellt aus den Zahlen der beobachteten Eier bei den andern Arten, welche nur einen Keimstock besitzen, bei der *D. penicilla* und *scoparia*.

Bei der ersten Art betrug die höchste beobachtete Zahl 20—24; bei der erwähnten kleineren Varietät dagegen schon 32. Bei *D. scoparia* erscheinen bei den ertappten Tieren in der Natur verhältnismäßig wenige Eier (z. B. bis 10); aber die in der Hälfte Mai 1909 bis zum Tode gezüchteten Individuen bildeten auch bis zu 30 Eiern, so daß ihr Körper so ausgebaucht wurde, daß die Tiere keine Bewegungen machen konnten

und zugrunde gingen (besonders bei der schon erhöhten Temperatur in den Zuchtgläsern). Das letzte Eichen maß 0,25 mm im Durchmesser. Die beiden letzten Arten zeigten dann nicht ein so zähes Leben, wie *D. viridis*, und zerfielen gleich nach der größeren Berührung oder bei dem Angefallenwerden seitens anderer Mitbewohner.

Die erwähnte Zahl der Eier kann also auch eine Übersicht über die Länge der Lebensdauer der betreffenden Individuen bieten, wenn wir die Zeit vor der Entwicklung der Geschlechtsorgane oder der ersten Eibildung kennen. Aber die Verhältnisse in den Tümpeln hängen sehr viel von der gleichzeitigen Witterung ab, da es in der Natur selten zu der Ausbildung so zahlreicher Eier zu kommen pflegt. Ähnliche Angaben über ihre Zahl haben immer einen momentanen Charakter, so daß sie nicht statistisch verwertet werden können. Während meiner Sammeltätigkeit in Tábor notierte ich jedes Jahr die erwähnten Verhältnisse; bei schönem Wetter im Frühling d. J. 1903 erschienen die geschlechtsreifen Individuen schon gegen Ende März; in andern Jahren erst in der Mitte oder zu Ende April. Im Monat Mai waren diese Lokalitäten ganz trocken; im Jahre 1909 erlaubte die vorwiegend nasse Witterung die Lebensdauer der Tiere bis in die Mitte des Juni. Dagegen traten im Jahre 1910 Mitte April einige heiße Tage auf, so daß die Tümpel rasch ausgetrocknet wurden. Es entstand damit eine Katastrophe für meine Tiere, da nur wenige Individuen mit einer kleineren Zahl der Eier versehen waren und mit der Mehrzahl der Jungen zugrunde gingen.

Solche Erscheinung beobachtete ich manchmal an andern Lokalitäten, so daß in den folgenden Jahren eine kleinere Zahl der Exemplare erschien, bis sie gänzlich verschwunden sind. Im Jahre 1890 wurden solche Lokalitäten in Ostböhmen vernichtet, in welchen ich seit 1886 die Dalyelliden gesammelt habe. Solche Fälle führt auch Haliez in seinem Catalogue (1894, S. 94) an. Auch in der letzten Lokalität, welche mir alle erwähnten Arten darbot, war der ganze Tümpel am Anfang Mai ausgetrocknet, wobei unzählige junge oder Tiere, welche Eier noch nicht ausgebildet haben, zugrunde gegangen sind. Die Reste der erwähnten Lebensgenossenschaft konzentrierten sich dann in tieferen kleinen Auslöhlungen, und es entstand dabei ein großer Kampf ums Dasein, bei welchem unsre Dalyelliden als letzte Bewohner übriggeblieben sind. In der Mitte des Mai wurden die letzten Stücke heimgetragen, aber in feuchtem Boden der betreffenden Wiesengraben wurden dann die Eier aller Tiere bis zum folgenden Frühling aufbewahrt.

Noch ein Unfall kann solche Frühlingslokalitäten treffen, wie es zu Ende April 1910 an den Elbufern geschehen ist. Nach den stürmischen südöstlichen Winden trockneten alle flachen Tümpel aus, welche

mir zahlreiche Exemplare von *D. scoparia* darboten. Anfang Mai, nach heftigen Regengüssen, stieg das Elbwasser empor und füllte nochmals meinen Fundort aus, und diese Überschwemmung dauerte ganze zwei Wochen. Es ist selbstverständlich, daß alle Eier, welche noch an der Oberfläche der Moorpolster (*Hypnum*) lagen und in die tieferen Schichten mit Wasser nicht eingezogen wurden, durch die Wellen der über-tretenen Elbe abgewischt und weggetragen wurden. Die Folgen dieser unerwarteten Kalamität erschienen tatsächlich im nächsten Frühjahr, so daß die betreffende Fauna nur in geringem Maße vertreten war. Die Dalyelliden und andre Vertreter sind nicht erschienen. Erst im laufenden Jahre, nach der langen und bekannten Sommerdürre, welche in tiefe Schichten wirkte, wurden mit dem Schneewasser zahlreiche, in den tieferen Schichten aufbewahrte Eier hervorgetragen, und sind zur Entwicklung gekommen. Es ist auch begreiflich, daß durch ähnliche Überschwemmungen die im Boden aufbewahrten und dann ausgemerzten Eier in die andern niedrigeren Gegenden verbreitet werden können.

Jedes Jahr sammelte ich auch die übrig gelassenen Eier meiner Zuchttiere in besondere Gläser an, damit ich beobachten konnte, in welcher Zeit die Embryonen oder Jungen ihre Entwicklung vollenden werden. In der Sommerzeit erschienen schon an den Embryonen die Pigmentaugen, und die Tiere harreten auf ihre Ausschlüpfung bis zum Winter. In meiner ersten zitierten Mitteilung konstatierte ich schon, daß in jedem Ei nur ein Embryo vorhanden ist. Aus diesem Grunde ist es ja überflüssig in der Diagnose die alte Johnstonsche Angabe (aus d. J. 1822), daß ein Ei 4—12 Embryonen enthält (*Turbellaria* von L. v. Graff, S. 88, — bei *D. viridis*) zu wiederholen, da es sich dabei vielleicht nur um Furchungsstadien handeln kann. Die angegebenen Dimensionen der Eier sprechen schon gegen die Tatsache, sowie die Analogie mit andern Arten, obwohl die Fälle mit zwei Embryonen in einer Eikapsel bei einigen Gattungen der Dalyellidae vorkommen können (*Provortex*, *Umagilla*, *Pilgramilla* usw.). Aus den aufbewahrten Eiern von der Art *D. penicilla* in Tábor schlüpften mir die Jungen einmal schon im Januar aus, wie ich auch aus den Tümpeln bei schöner Witterung in derselben Zeit solche gefunden habe, ein andermal im März, im Jahre 1904 zu Ende Mai, indem das kleine Deckelchen abgeworfen wurde. Obwohl ich immer Hunderte von Eiern aufbewahrte, bekam ich nur eine geringe Zahl von Jungen, die andern Eier blieben dabei einige Jahre unversehrt und brachten keine Jungen. Es müssen noch andre Faktoren mitwirken, welche in der Natur das Ausschlüpfen der Tiere aus den Eischalen begünstigen (kaltes Wasser, Fröste usw.). Dasselbe beobachtete ich an manchen andern Eiern vieler Arten, obwohl dagegen z. B. *Mesostoma lingua*, kleine Dalyelliden, *Castrella*, *Gyratrix*, *Phaenocoriden*,

Bothrioplana und alle mit farbloser Eischale versehenen Arten regelmäßig ihre Eischalen ohne äußere Momente zu verlassen pflegen.

Noch einige Angaben zu dem Schicksal der Zoochlorellen kann ich beifügen. Alle älteren Tiere der erwähnten drei Arten bekommen schwarze Pigmentflecke, was bei kriechenden Individuen auffällt, obwohl die Haut bei näherer Untersuchung stets pigmentlos bleibt. Dagegen sind die kugeligen Gruppen der in feinen Membranen angehäuften Zoochlorellen von dunkler Punktierung so durchdrungen, daß dadurch die erwähnten Flecke unter der Haut entstehen.

Manchmal wurden an diesen inneren dunklen Körperchen flimmernde Bewegungen wahrgenommen, so daß dieselben bewimperte Keimsporen oder irgendwelche Parasiten darstellen dürften, die zur Vernichtung der Zoochlorellen beitragen. Schließlich erscheinen auch in feine Membranen eingeschlossene dunkle Tetraden, welche nach dem Tode unsrer Tiere befreit werden. Die noch grünen inneren Algen bilden kleine Gruppen an den zerfallenen Körperteilen und beginnen ein neues Leben, solange sie nicht von andern Mitbewohnern verschluckt werden. An den Resten der Dalyelliden arbeiten zuerst die Cypriden und Cyclopiden, dann die Stenostomiden und endlich die Infusorien.

Aus diesen vorläufigen Beobachtungen geht also hervor, daß unsere grünen Dalyelliden durch manche Merkmale auffallend erscheinen, obwohl in der Sommerzeit noch einige kleinere Arten mit Zoochlorellen behaftet werden können (*D. triquetra* und *D. graffi*), aber gleich unterscheidbar sind. Die große Fruchtbarkeit unsrer drei Arten verwirklicht auch die Massenerscheinung derselben, sowie die allgemeine Verbreitung in allen Ländern, wenn sie in dieser Richtung noch gründlicher erforscht sein werden.

Ausführlicher werde ich über meine Beobachtungen noch an anderer Stelle berichten.

2. Beobachtungen an pädogenetischen Miastorlarven.

Von G. W. Müller.

eingeg. 5. Juni 1912.

Im Oktober vorigen Jahres fand ich in der Umgebung Greifswalds unter der Rinde eines Birkenstrunkes sehr zahlreiche *Miastor*-Larven¹ in pädogenetischer Fortpflanzung. Einige der an den Tieren angestellten Beobachtungen scheinen mir der Mitteilung wert, obwohl

¹ E. Rübsaamen hat die aus diesen Larven gezogenen Fliegen mit den von W. Kahle gezogenen verglichen, hält sie für identisch, so daß die Art den Namen *Miastor metraloas* führen muß. Auch an dieser Stelle spreche ich dem Kenner der Cecidomyiden meinen besten Dank für seine Bemühung aus.

sie noch sehr fragmentarisch sind. Doch dürfte noch geraume Zeit vergehen, bevor ich in der Lage bin, eine ausführlichere, von Abbildungen begleitete Darstellung zu geben, die ich mir vorbehalte. Von den Larven wurde eine Anzahl lebend mit in das Institut genommen, dort weiter gezüchtet, und zwar zunächst in der Weise, daß mit Larven behaftete Rindenstücke aneinander gelegt, in einer Doppelschale oder in einem größeren, zugedeckten Glasgefäß aufbewahrt wurden. Die Methode ist nicht die richtige, auch verwandte ich nicht die nötige Sorgfalt auf die Zucht, die Tiere zerstreuten sich in dem Gefäß, gingen ein. Dreimal erhielt ich aber bei ähnlichen Versuchen im Laufe des Winters Puppen und Geflügelte.

Ein 4. Versuch wurde in etwas andrer Weise angestellt. Anfang Januar wurde ein Stück Holz vom Stamm mit der dazugehörigen Rinde abgesägt, Holz und Rinde wurden durch Umwickeln mit Bindfaden in der ursprünglichen Lage gehalten. Einige derartige Stücke wurden wieder in ein größeres, verschlossenes Glasgefäß mit angefeuchtetem Moos zusammengetan und so im ungeheizten Raum am Fenster aufbewahrt (die andern standen im geheizten Raum). Mitte Februar fing der Inhalt des Gefäßes an zu schimmeln, und da Schimmel der ürgste Feind ähnlicher Kulturen ist, ließ ich das Gefäß offen stehen. So stand es während des ganzen März, in dem ich verreist war. Als ich am 5. April die Tiere nachsah, war eine kleine Gesellschaft eingetrocknet und abgestorben. Bei dem größten Holzstück hatte sich infolge des Eintrocknens die Rinde vom Holz abgehoben. Zwischen Rinde und Holz fand sich ein Haufen von mehreren tausend Larven, die alle starr, aber nicht geschrumpft waren. Sie maßen $2,9-3,2/0,48-0,57$ mm, hatten also etwa die gleiche Größe wie die zu andrer Jahreszeit im Freien gesammelten ausgewachsen, mit Nachkommen erfüllten Larven. Jedes trug in seinem Innern nur 2 Larven, die Zahl der Nachkommen war also sehr gering (2 statt 6—25). Die Gewebe der Mutter waren meist vollständig geschwunden. Dieser Haufen wurde angefeuchtet und mit feuchter Rinde zugedeckt. Als ich am 8. April die Tiere wieder untersuchte, fand ich im Haufen Leben: eine ganze Anzahl Larven war ausgeschlüpft. Man konnte das Ausschlüpfen leicht unter dem Mikroskop beobachten, wenn man die Tiere anfeuchtete, es erfolgte stets am vorderen Ende der Mutter.

Die ausgeschlüpften Larven maßen ziemlich konstant $1,9/0,3$ mm, waren also wesentlich größer als sonst jugendliche Larven sind (etwa $1,4/0,2$ mm), unterschieden sich ferner von diesen auffällig dadurch, daß die beiden Pigmentbecher der Augen weit auseinander gerückt waren, sowie durch ihre sehr trägen Bewegungen — keine machte den Versuch zu fressen. Ich will sie kurz als »Puppenlarven« bezeichnen.

Zwischen diesen Puppenlarven fanden sich kleinere (1,4/0,2 mm), lebhaftere, bei denen beide Pigmentbecher stark genähert oder verschmolzen waren. Sie glichen denjenigen, welche wir in normalen Zuchten finden. Über ihre Herkunft kann ich nichts Bestimmtes sagen, sie dürften von Larven stammen, die sich in der Mitte des Haufens und deshalb unter andern Existenzbedingungen fanden, als die an der Peripherie, auf welche sich meine Untersuchung beschränkt hatte.

Die Puppenlarven zeigten am 12. April weit vorgeschrittene Anlagen von Flügeln und Beinen, am 14. April ähnlicher Befund, am 16. April zahlreiche Puppen, Mehrzahl dicht vor der Verpuppung, die Puppen fanden sich besonders in der Peripherie des Haufens. Am 18. April waren anscheinend alle großen, trägen Larven verpuppt, am 25. April erschienen die ersten Fliegen, bis zum 1. Mai waren fast alle Fliegen ausgeschlüpft.

Die kleineren lebhaften Larven fand ich am 12. April am Holze fressend, z. T. waren sie zu charakteristischen Gruppen von Individuen vereinigt, die dicht nebeneinander mit den Köpfen im Holze bohrten. Ich richtete meine Aufmerksamkeit darauf, ob auch von diesen Larven etwa welche zur Verpuppung schritten, konnte aber keinen Beweis dafür finden. Die Existenzbedingungen mochten denen in der Natur wenig entsprechen, so wuchsen sie nicht oder nur langsam heran, trotzdem begannen sie eine weitere Generation zu bilden, allerdings nur je 1 oder 2 Larven; in einer Larve von 1,72 mm Länge fand ich bereits 1 Larve.

Rückblick. Bei den älteren Autoren sind die Angaben über das Auftreten der Puppen und Imagines selten. Leuckart, Metschnikoff, Pagenstecher, Hanin (Ganin) haben sie nicht gesehen, Wagner, Meinert und Kahle haben sie erhalten, und zwar alle drei im Sommer.

Wagner äußert sich über die Ursache, die zur Bildung von Puppenlarven führt, folgendermaßen (l. c. 1863, S. 524): »Wahrscheinlich hat diese Fortpflanzung der Larven (die gewöhnliche pädogenetische) keine Grenzen, wenn nicht endlich die Larven die zu ihrer Verpuppung nötigen Bedingungen finden.« Über die Art dieser Bedingungen wird uns nichts gesagt, augenscheinlich waren die Larven, bei deren Besprechung er diese Ansicht äußert, gar keine Puppenlarven.

Kahle scheint auf dem Standpunkt zu stehen, daß die Imagines, unabhängig von äußeren Umständen, nach einer bestimmten Zahl von Generationen auftreten, wenn er auch diese Anschauung nicht klar formuliert ausspricht (l. c. S. 5). Vielleicht steht die Mehrzahl der Zoologen aus allgemeinen theoretischen Erwägungen auf dem Standpunkt Wagners, daß es der Einfluß äußerer Umstände ist, der die Entwicklung der Tiere in andre Bahnen drängt, sie zur Verpuppung führt. Und

wenn wir die Tiere unter den veränderten Existenzbedingungen im Institut viermal zu ganz unwahrscheinlicher Zeit sich verpuppen sehen, während zurzeit bei denen draußen von Puppen oder Puppenlarven nichts zu sehen ist, dann ist die Annahme unabweisbar, daß daran die veränderten Existenzbedingungen schuld sind.

Offen mag zunächst die Frage bleiben, welche besonderen Umstände es sind, die zur Verpuppung führen, als Reiz in diesem Sinne wirken, doch will ich hier eine Vermutung aussprechen. Anfangs glaubte ich, daß mangelnde Feuchtigkeit die Ursache sei, bin aber von dieser Annahme zurückgekommen, glaube heute, daß es das Licht ist. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß eine derartige Reaktion für die Tiere von größtem Vorteil ist. Nur diejenigen Imagines werden die Möglichkeit haben ins Freie zu gelangen, sich zu begatten, die in der Nähe der Oberfläche, also etwa am Rand oder bei einer Lücke der Rinde auskriechen, also da, wohin das Licht dringen kann. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß die Imagines stark positiv heliotropisch, daß sie die Fähigkeit und Neigung haben, sich durch enge Spalten durchzudrängen (beispielsweise unter der das Zuchtgefäß bedeckenden Glasplatte). Eine andre Tatsache wird vielleicht auch auf Grund dieser Annahme verständlich, die, daß diese Larven, die durch viele Generationen unter vollständigem Lichtabschluß leben, wohlentwickelte Augen haben.

Die Entscheidung darüber, ob sich eine Larve zur Puppenlarve oder zur pädogenetischen Larve entwickelt, wird vermutlich stets bereits im Mutterleib getroffen. Puppenlarven entwickeln sich in viel geringerer Anzahl, nur 1 oder 2 statt 6—25 in einer Mutter (ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß in besonders großen Müttern die Anzahl der produzierten Puppenlarven größer ist), wachsen entsprechend in der Mutter zu viel beträchtlicherer Größe heran. Da sie aber nach der Geburt keine Nahrung mehr aufnehmen, bleiben sie doch schließlich viel kleiner als gewöhnliche Larven. Puppenlarven pflanzen sich niemals als Larven fort, wenigstens habe ich niemals eine Fortpflanzung beobachten können, halte sie auch für ausgeschlossen.

Reifen bei der Produktion von Puppenlarven im mütterlichen Ovar nur 1 oder 2 Eier, oder wird ein Teil der Eier bzw. Embryonen zurückgebildet? Ich habe im allgemeinen vergeblich nach Resten von Eiern oder Larven neben Puppenlarven gesucht, nur einmal fand ich neben einer ziemlich weit entwickelten Puppenlarve 3 Eier und einen jugendlichen Embryo, alle in Zerfall begriffen. Hier dürfte die Schale Eier und Embryo gegen die Angriffe der Phagocyten geschützt haben, sie deshalb erhalten sein; jedenfalls war aber hier die Entscheidung erst gefallen, nachdem die Eier das Ovar verlassen hatten. Im übrigen

bedarf die Frage einer erneuten Untersuchung. Erwähnen will ich hier noch die Tatsache, daß bereits Larven von sehr geringer Größe zur Produktion von Puppenlarven übergehen, während sie, so weit unsere Erfahrungen reichen, gewöhnliche Larven erst produzieren, nachdem sie viel größer geworden sind. So fand ich eine Puppenlarve in einer Mutter von nur 2,3 mm Länge, und wenn wir bereits in Larven von 1,4 mm ein einziges Kind finden, so liegt die Annahme nahe, daß es sich um eine Puppenlarve handelt (sicher zu erkennen war es nicht). Natürlich bleibt dann auch die Puppenlarve klein, auffallend kleine Puppen von nur 1,4 mm Länge (statt 2,1 mm) dürften aus solchen Larven hervorgegangen sein.

Literatur.

- Hanin (Ganin), M., 1865. Neue Beobachtungen über die Fortpflanzung der viviparen Dipteren-Larve in: Z. w. Zool. v. 15. S. 375.
 Kahle, W., 1908. Die Pädogenese der Cidomyiden in: Zoologica Heft 55.
 Leuckart, R., 1865, Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Cecidomyidenlarven in: Arch. f. Naturg. v. 31. I. S. 286.
 Meinert, Fr., 1864, *Miasor metraloas* in: Naturhistorisk Tidsskrift R. 3. v. 3. (Deutsch in: Z. wiss. Zool. v. 14. S. 394.
 Metschnikoff, E., 1865, Über die Entwicklung der Cecidomyidenlarven aus dem Pseudovum in: Arch. Naturg. v. 31. I. S. 304.
 Pagenstecher, A., 1864, Die ungeschlechtliche Vermehrung der Fliegenlarven in: Z. wiss. Zool. v. 14. S. 400.
 Wagner, N., 1863, Beitrag zur Lehre von der Fortpflanzung der Insektenlarven in: Z. wiss. Zool. v. 13. S. 513.
 —, 1865, Über die viviparen Gallmücken in: Z. wiss. Zool. v. 15. S. 106.

3. Über einen Athelges von Pelagosa.

Von Dr. K. Babić, Zagreb.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 9. Juni 1912.

Voriges Jahr (1911) fand ich bei den Pelagosainseln (Adria) einen parasitischen Isopoden am Abdomen von *Paguristes maculatus* Heller angeklammert. Diese Form erkannte ich als einen Bopyriden, der zur Gattung *Phryxus* Rathke gehören dürfte. (Bronns Tierreich, Crustaceen V. II, 2. H. 1901.) Zur näheren Bestimmung sandte ich diese adriatische Form dem bekannten Kenner der schmarotzenden Crustaceen, Herrn Dr. Alessandro Brian in Genua. Bereitwilligst teilte mir Herr Brian seine Meinung über diese interessante Form brieflich mit¹. Seiner Ansicht nach wäre diese Bopyridenform von Pelagosa unter allen bisher bekannten Formen dem *Athelges* (*Phryxus*) *cladophorus*

¹ Für diese Liebenswürdigkeit spreche ich Herrn Brian auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Hesse² am nächsten verwandt, jedoch aber mit dem Unterschied in bezug auf den Bau des Abdomens (\ominus), wie auch auf die ungleichen Dimensionen der Hesseschen und meiner Form.

Der Fund dieser Form bei Pelagosa ist um so wichtiger, als auch *Athelges cladophorus* Hesse im Mittelmeere unsres Wissens bisher nicht bekannt war. Der *Athelges* von Pelagosa verdient wegen der Abweichungen, welche sich zwischen dem *A. cladophorus* Hesse und ersteren erweisen, eine etwas eingehendere Besprechung.

Mein Fund der obenerwähnten Form besteht nur aus einem einzigen Weibchen mit einem Männchen. Das Weibchen (s. Fig. 1) mißt in der Länge 10 mm, es ist also kleiner als die von Hesse beschriebene Form (15 mm). Figur 2 stellt ein Brustbein dar, woraus wir entnehmen, daß auch die Beine nicht ganz gleich gebaut sind wie bei *A. cladophorus* Hesse (vgl. seine Figuren 2c—f, Pl. 8). Es fällt noch auf, daß das

Fig. 1.



Fig. 2.

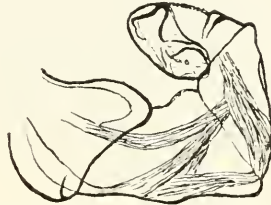


Fig. 1. Weibchen von der Bauchseite, etwa 2 mal vergrößert. Photographische Aufnahme³.

Fig. 2. Siebentes Brustbein des Weibchens. Gezeichnet nach dem gefärbten Präparat mit Zeichenapparat.

vorletzte Glied am äußeren Rande des Beines leicht gezähnt ist, was von Hesse möglicherweise übersehen worden ist. Es wird jedenfalls nötig sein, den Bau der Brustbeine auf reicherm Material einer näheren Untersuchung zu unterziehen.

Das Abdomen, von welchem Hesse sagt, »l'abdomen est, sans contredit, la partie la plus singulière et en même temps la plus remarquable de ce Crustacé (S. 94), zeigt hinsichtlich seines Baues gegen die Hessesche Form *cladophorus* (\ominus) den wichtigsten Unterschied. Es gliedert sich am Thorax mit breiter Basis an, verengt sich allmählich und endigt in eine gleich breite und stumpf abgerundete Verlängerung. Die Hinterleibsringe sind seitlich mit 8 Paaren verhältnismäßig großen,

² Hesse, M., Mémoire sur deux nouveaux genres de l'ordre des Crustacés isopodes sédentaires et sur les espèces types de ces genres (Annales des Sciences Naturelles, Zoologie, Tome XV. Paris 1861, Planche 8).

³ Die Photogramme dieses Artikels hat unser Assistent, Herr M. Kaman, angefertigt.

blättrigen Anhängen (Kiemen) versehen, und die Spitze derselben, wie es scheint, etwas stumpfer ausgebildet als bei Hesses Form (s. meine Figur 3).

Das Männchen (Fig. 4) ist 2 mm lang und unterscheidet sich merklich von dem Hesseschen dadurch, daß es kleiner ist, und die Thorax-segmente nicht, wie bei Hesse, einer vom andern gänzlich getrennt sind. Die Augen bei unserm Männchen sind von auffallender und charakteristischer Form; selbe sind länglich und unten, d. h. hinten, etwas schmaler. Im Vergleich der Hesseschen Abbildungen (Pl. 8,

Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 3. Abdomen mit seitlichen Anhängen vom Weibchen, stark vergrößert; Rückenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 4. Männchen, vergrößert. Mikrophotogramm.

Fig. 1, 1a) und meiner Fig. 4 erweisen sich auch die Hinterleiber des Männchens als von ungleicher Gestalt.

Aus obenerwähnten Merkmalen und Unterschieden der Hesseschen Art und meiner Form geht hervor, daß *Athelges* von Pelagosa mit *Athelges cladophorus* Hesse nicht identisch ist, daß die Weibchen dieser zwei Formen besonders bezüglich des Abdomens voneinander merklich abweichen, und somit *Athelges* Pelagosas wahrscheinlich einer neuen Art angehört. Sollten die ferneren Untersuchungen auf reicherm Material meine letzte Meinung bestätigen, würde ich für diese Bopyriden-Form von Pelagosa den Namen *Athelges pelagosae* vorschlagen.

4. Die Spinnen des Don-Gebietes.

Von S. Spassky.

(Aus dem zoologischen Laboratorium des Polytechnikums in Nowotscherkassk.)

eingeg. 9. Juni 1912.

I.

Den Spinnen des Don-Gebietes ist bis jetzt nur wenig Beachtung geschenkt worden. Im Jahre 1875 gab Thorell¹ ein Verzeichnis der südrussischen Spinnen, hebt jedoch selbst hervor, daß die Spinnen des Don-Gebietes darin kaum vertreten sind. Seitdem hat sich die Sache kaum geändert. Mir wenigstens ist nur eine Arbeit bekannt geworden: Grese, N., »Die Spinnen des Don-Gebietes«², welche dieser Frage gewidmet ist; die Zahl der in dieser Arbeit angeführten Spinnenarten beträgt 59.

Die Angaben in betreff der Spinnen des Don-Gebietes sind also sehr spärlich, obgleich diese ein bedeutendes Interesse bieten; es ist hier z. B. das Vorkommen von asiatischen Formen zu erwarten.

Daher entschloß ich mich schon im Jahre 1909 mit der Bestimmung der Araneina, speziell Nowotscherkassks und seiner Umgebung zu befassen. Dank des großen Interesses für meine Arbeiten von seiten Prof. W. Zykov war mir die Möglichkeit gegeben, die wichtigere Literatur zu sammeln.

Das meiste Material habe ich selbst und die Zuhörerin der höheren Frauenkurse, Fräul. N. Karpoff gesammelt; reiche Ausbeute habe ich auch von den Studenten des Donschen Polytechnikums, Lissowsky und Schumakoff erhalten; außerdem beteiligten sich am Sammeln eine Reihe anderer Personen, hauptsächlich Zuhörerinnen der Frauenkurse zu Nowotscherkassk. Allen diesen spreche ich hier meinen besten Dank aus.

Im Laufe von 2 Jahren habe ich eine stattliche Anzahl von Spinnen sammeln können, von denen nur der bis jetzt bestimmte Teil im folgenden Verzeichnis angeführt wird. Unter anderm habe ich die Bearbeitung der Fam. Salticoidae Thor. kaum in Angriff genommen.

Die Bestimmung wurde hauptsächlich nach Chyzer et Kulczynski: *Araneae hungariae* ausgeführt.

Indem ich fürs erste keine allgemeinen Betrachtungen über die Spinnenfauna des Gebietes anstelle, hebe ich nur den auffallenden, außerordentlichen Reichtum an großen Vertretern der Fam. Lycosidae Thor. hervor.

¹ Thorell, T., Verzeichnis südrussischer Spinnen, in: *Horae Societ. Entom. Rossicae*, XI, p. 39, 1875.

² Гресе, Н. Пауки Донской Области. Труды Студенч. Кружка при Московск. Имп. Универс. Кн. IV, стр. 99, 1909.

Von den 111 von mir bestimmten Spinnen werden 77 in der Arbeit Gresses nicht angegeben (dieselben bezeichne ich mit einem (*)), von diesen werden 14 Arten, d. h. ungefähr der achte Teil der Gesamtzahl, in keinem der mir zugänglichen Verzeichnisse der Spinnen Rußlands erwähnt (diese sind mit einem (+) vermerkt). Übrigens muß ich bemerken, daß ich einige wichtige Arbeiten mir auf keine Weise verschaffen konnte, wie z. B. Kulczynski: *Araneae a D re G. Horwath in Bessarabia, Chersoneso taurico, Transcaucasia et Armenia rossica collectae. 1895*, und Taczanowski, L., *Verzeichnis der bei Warschau vorkommenden Spinnen. 1866—67.*

Liste der bestimmten Arten.

Fam. Euetrioidae Thor.

Gen. 1. *Argiope* Sav.

- 1) *Argiope bruemichii* Scop. (*). Eine in der Umgebung Nowotscherkassks ziemlich häufige Art. In meiner Kollektion nur in weiblichen Exemplaren vertreten.
- 2) *Argiope lobata* Pallas. In der Nähe Nowotscherkassks häufiger als die vorhergehende Art.

Gen. 2. *Cyclosa* Menge.

- 1) *Cyclosa conica* Pallas. In meiner Kollektion befindet sich nur ein unreifes Männchen.

Gen. 3. *Epeira* Walck.

- 1) *Epeira angulata* Cl. Nicht häufig.
- 2) *Epeira diademata* Cl. (*). Nicht häufig.
- 3) *Epeira dromedaria* Walck. Häufig. Reife Exemplare vom ersten Frühjahr an.
- 4) *Epeira victoria* Thor. Ziemlich häufig in der Steppe.
- 5) *Epeira ixobola* Thor. Sehr häufig in der Stadt und Umgebung.
- 6) *Epeira cornuta* Cl. Sehr häufig an feuchten Orten.
- 7) *Epeira patagiata* Cl. Nicht häufig.
- 8) *Epeira adianta* Walck. Nicht häufig.
- 9) *Epeira acalypha* Walck. Sehr häufig. Junge Exemplare geraten in Menge in den Kätscher vom ersten Frühjahr an.
- 10) *Epeira diodia* Walck. (*). Einige Exemplare dieser Art fand ich einmal in einem feuchten Wäldchen in der Nähe von Nowotscherkassk.

Gen. 4. *Singa* C. L. Koch.

- 1) *Singa nitidula* C. L. Koch. Sehr häufig, besonders an feuchten Stellen.
- 2) *Singa pygmaea* Sund (*). Weniger häufig als vorige.

Fam. II. *Tetragnathoidae* Thor.Gen. 1. *Pachygnatha* Sund.

- 1) *Pachygnatha clereki* Sund (*). Ziemlich häufig.
- 2) *Pachygnatha listeri* Sund (*). Nicht häufig.
- 3) *Pachygnatha de geeri* Sund (*). Nicht häufig.

Gen. 2. *Tetragnatha* Latr.

- 1) *Tetragnatha extensa* Lin. Nicht häufig.
- 2) *Tetragnatha solandrii* Scop. Viel häufiger als die vorhergehende Art.
- 3) *Tetragnatha obtusa* C. L. Koch (*) forma *intermedia* Kulcz. Nicht häufig.

Fam. III. *Uloboroidae* Thor.Gen. 1. *Uloborus* Latr.

- 1) *Uloborus walekenaërii* Latr. (*). Alle Exemplare stammen aus einer kleinen Kieferanpflanzung.

Fam. IV. *Theridioidae* Thor.Gen. 1. *Ero* C. L. Koch.

- 1) *Ero aphana* Walck. (*). Einige unreife Exemplare fing ich den 18. März unter abgefallenem Laube.

Gen. 2. *Euryopsis* Menge.

- 1) *Euryopsis laeta* Westr. (*). Selten. In meiner Kollektion befinden sich 2 Weibchen aus der Nähe Nowotscherkassks. Bis jetzt war diese Art nur von Thorell³ für Sarepta angegeben worden.

Gen. 3. *Theridium* Walck.

- 1) *Theridium lineatum* Cl. Nur einmal fand ich mehrere unreife Männchen und Weibchen zusammen mit *Epeira diodia* Walck.
- 2) *Theridium sisyprium* Cl. Sehr häufig.
- 3) *Theridium denticulatum* Walck. (*). Häufig.
- 4) *Theridium tepidariorum* C. L. Koch (*). Im Warmhause des Polytechnikums und in Wohnungen in der Nähe von Zimmerpflanzen, vielleicht aus Treibhäusern hierher verschleppt.

Gen. 4. *Teutana* Sim.

- 1) *Teutana castanea* Cl. Die gemeinste Spinne in Häusern, Scheunen u. dgl. in der Umgegend von Nowotscherkassk.
- 2) *Teutana grossa* C. L. Koch (*). Ziemlich häufig in Häusern, Kellern. Sehr veränderlich in der Musterung der Farben.

³ Thorell, T., loc. cit., p. 68.

Seit Nordmann⁴, der jedoch an seiner Bestimmung Bedenken hegte, zum ersten Male wieder für Rußland angegeben.

- 3) *Teutana triangulosa* Walck. (*). Kommt in der Umgegend von Nowotscherkassk viel seltener als die zwei vorhergehenden Arten vor.

Gen. 5. *Lithyphantes* Thor.

- 1) *Lithyphantes corrolatus* Lin. Ziemlich häufig.

Gen. 6. *Stemonyphantes* Menge.

- 1) *Stemonyphantes bucculentus* Cl. (*). Nicht häufig.

Gen. 7. *Linyphia* Latr.

- 1) *Linyphia montana* Cl. (*). Nicht häufig. Reife Exemplare vom April an.
 2) *Linyphia triangularis* Cl. (*). Nicht häufig, was vielleicht die Folge des Baummangels ist.
 3) *Linyphia pusilla* Sund. (*). Nicht häufig.
 4) *Linyphia elathrata* Sund. (*) Selten.

Gen. 8. *Lepthyphantes* Menge.

- 1) *Lepthyphantes nebulosus* Sund. (*). Wohl sehr häufig in Häusern.

Gen. 9. *Erigone* Audouin.

- 1) *Erigone atra* Bl. (*). Sehr häufig.

Fam. V. *Pholcoidea* Thor.

Gen. 1. *Pholeus* Walck.

- 1) *Pholeus phalangioides* Fuessl. Sehr häufig in Häusern.

Fam. VI. *Dictynoidae* Thor.

Gen. 1. *Dictyna* Sund.

- 1) *Dictyna arundinacea* Lin. (*). Sehr häufige Art. Reif vom ersten Frühjahr an, alsdann massenhaft mit dem Kätscher zu sammeln.

Gen. 2. *Titanoeca* Thor.

- 1) *Titanoeca schineri* L. C. Koch (*). Eine in der Umgebung von Nowotscherkassk nicht seltene Art. Sie ist jedoch nicht leicht zu finden, da sie sich gewöhnlich in Erdspalten, unter Erdschollen verborgen hält, wo sie ein charakteristisches Spinnwebgewebe ausbildet. Die Zahl der weißen Flecken am Hinterleibe des Männchens variiert. Bei einigen Exemplaren beträgt sie 2,

⁴ Nordmann, A., Erstes Verzeichnis der in Finnland und Lappland gefundenen Spinnen, Araneae. Bidrag till Finlands natukännedom, ethnogr. och stat. 1863, V. 8., p. 19.

bei andern 4, in letzterem Falle sind die beiden vorderen Flecke sehr klein.

- 2) *Titanoeca veteranica* Herm. (†). Nicht selten.

Fam. VII. Agalenoidae Thor.

Gen. 1. *Tegenaria* Latr.

- 1) *Tegenaria derhamii* Scop. (*). Sehr häufig in Häusern und Kellern.

Gen. 2. *Agalena* Walck.

- 1) *Agalena labyrinthica* Cl. (*). Sehr häufig.
2) *Agalena similis* Keyserl. (*). Häufig.

Gen. 3. *Hahnia* C. L. Koch.

- 1) *Hahnia nava* Bl. (†). Wahrscheinlich nicht selten, aber häufig übersehen wegen seiner geringen Größe und Lebensweise (unter abgefallenem Laube). Reif ganz zu Anfang des Frühlings.

Fam. VIII. Drassoidae Thor.

Gen. 1. *Gnaphosa* Latr.

- 1) *Gnaphosa lucifuga* Walck. Ziemlich häufig. Ein Exemplar eines reifen Weibchens erreicht die Länge von 21 mm.
2) *Gnaphosa opaca* O. Herm. (†). Augenscheinlich sehr selten. Meine Kollektion enthält nur ein weibliches Exemplar.

Gen. 2. *Pythonissa* C. L. Koch.

- 1) *Pythonissa cinerea* Menge. (†). Eine selten Art. In meiner Kollektion befinden sich nur ein reifes Weibchen, welches unter einem Stein gefunden wurde, und ein unreifes Weibchen.

Gen. 3. *Prosthesima* C. L. Koch.

- 1) *Prosthesima praefica* C. L. Koch (†). Ziemlich häufig.

Gen. 4. *Drassus*.

- 1) *Drassus scutulatus* C. L. Koch (†). Ich besitze zwei reife Weibchen.
2) *Drassus loricatus* C. L. Koch (*). Sehr häufig in Häusern.
3) *Drassus minor* O. P. Cambr. (†). In der Umgegend von Nowotsherkassk selten. In meiner Kollektion ist nur ein Weibchen vorhanden.
4) *Drassus lapidicola* Walek. (*). Nicht häufig.

Gen. 5. *Clubiona* Latr.

- 1) *Clubiona phragmitis* C. L. Koch (*). Wohl nicht selten.
2) *Clubiona pallidula* Cl. (*).

Gen. 6. *Chiracanthium* C. L. Koch.

- 1) *Chiracanthium pennyi* O. P. Cambr. (*). Sehr häufig.
- 2) *Chiracanthium erraticum* Walck. (*).
- 3) *Chiracanthium punctarium* Villers. (*). Ziemlich häufig.
- 4) *Chiracanthium effossum* O. Herm. (†). Ziemlich häufig.

Gen. 7. *Agroeca* Westring.

- 1) *Agroeca chrysea* C. L. Koch (*). Drei reife Weibchen wurden den 18. März unter alten Blättern gefunden.

Gen. 8. *Zora* C. L. Koch.

- 1) *Zora pardalis* E. Sim. (†). In meiner Kollektion ist diese Art nur durch zwei reife Weibchen vertreten, welche sich unter abgefallenem Laube fanden.

Fam. IX. Dysderoidae Thor.

Gen. 1. *Dysdera* Latr.

- 1) *Dysdera crocota* C. L. Koch (*). Nicht häufig.

Fam. X. Heteropoidae Thor.

Gen. 1. *Micrommata* Latr.

- 1) *Micrommata virescens* Cl. a. *forma typica* (*). Ziemlich häufig.
b. v. *ornata* Walck. (*). Alle Exemplare sind unreif; möglicherweise sind es Jugendstadien von *f. typica*.

Fam. XI. Misumenoidae Thor.

Gen. 1. *Thomisus* Walck.

- 1) *Thomisus albus* Gmelin. Sehr häufig.

Gen. 2. *Pistius* Sim.

- 1) *Pistius truncatus* Pallas. Ein Weibchen. Allem Anschein nach eine seltene Art für die Umgebung Nowotscherkassks.

Gen. 3. *Misumena* Latr.

- 1) *Misumena tricuspidata* Fabr. (*). Ziemlich häufig.

Gen. 4. *Heriaeus* Sim.

- 1) *Heriaeus hirsutus* Walck. Ziemlich häufig.

Gen. 5. *Xysticus* C. L. Koch.

- 1) *Xysticus luctator* C. L. Koch (*). Ziemlich häufig.
- 2) *Xysticus kochii* Thor (*). Ziemlich häufig.
- 3) *Xysticus marmoratus* Thor (*). Sehr häufig.
- 4) *Xysticus ninnii* Thor (*). Ein Weibchen.
- 5) *Xysticus striatipes* C. L. Koch. Neben *X. marmoratus* Thor

die gemeinste Art der Gattung *Xysticus* in der Umgegend von Nowotscherkassk.

- 6) *Xysticus acerbus* Thor (*). Ein Männchen. Scheint in der Umgebung von Nowotscherkassk selten zu sein.
- 7) *Xysticus graecus* C. L. Koch (†). Ein Weibchen. Voraussichtlich eine seltene Art.
- 8) *Xysticus tuberosus* Thor (*). Eine nicht seltene Art, die aber nie in Mengen anzutreffen ist. Reife Weibchen traf ich seit April. Zweifellos ist ebendieselbe Art von Croneberg⁵ unter dem Namen *Xysticus lugubris* nov. sp. beschrieben worden.

Gen. 6. *Oxyptilia* Sim.

- 1) *Oxyptilia horticola* C. L. Koch (*). Ziemlich häufig.
- 2) *Oxyptilia praticola* C. L. Koch (*). Ziemlich häufig unter abgefallenen Blättern.

Gen. 7. *Tmarus* Sim.

- 1) *Tmarus piger* Walck. (*). Häufig. Kommt schon im ersten Frühjahr vor.

Gen. 8. *Philodromus* Walck.

- 1) *Philodromus poccilus* Thor (*). Häufig an Mauern, Zäunen und Bäumen.
- 2) *Philodromus histrio* Latr. Sehr häufig in der Umgebung von Nowotscherkassk. Hält sich mit Vorliebe auf trockenen, von der grauen *Artemisia austriaca* bewachsenen Flächen auf, mit welcher sie auffallend in der allgemeinen Färbung übereinstimmt. Reife Männchen von Mitte April ab.
- 3) *Philodromus aureolus* subsp. *similis* Kulcz. (*). Sehr häufig. In Mengen im Kätscher zu finden.

Gen. 9. *Thanatus* C. L. Koch.

- 1) *Thanatus pictus* C. L. Koch (†). Ein Weibchen.
- 2) *Thanatus arenarius* Thor (*). Ein Männchen.

Gen. 10. *Tibellus* Sim.

- 1) *Tibellus parallellus* C. L. Koch. Häufig. Diese Art habe ich fast immer in Gesellschaft von *Singa nitidala* C. L. Koch angetroffen.

Fam. XII. *Lycosoidae* Thor.

Gen. 1. *Lycosa* Latr.

- 1) *Lycosa agrestis* Westr. Außerordentlich gemeine Art in Nowotscherkassk und Umgebung; überall in der Stadt, besonders

⁵ Кронебергъ, Araneae in: Путешествіе въ Туркестанъ Федченко Т. II, ч. IV, тетр. 1., стр. 35. 1875.

auf Straßen usw. Nach der Form des Mittelstreifens des Vorderleibes stehen fast alle Weibchen nahe zu *Lycosa monticola* Cl.

- 2) *Lycosa palustris* Lin. (*). Ein Männchen.
- 3) *Lycosa lugubris* Walck. Nach *Lycosa agrestis* Westr. die häufigste Art der Gattung *Lycosa*.
- 4) *Lycosa amentata* Cl. Ziemlich häufig.

Gen. 2. *Tarentula* Sund.

- 1) *Tarentula narbonensis* Latr. (*). Viel seltener als *Trochosa singoriensis* Laxm. In meiner Sammlung liegen 5 Exemplare dieser Art vor, gesammelt im Jahre 1910; später konnte ich sie nicht finden. Das dunkle Feld auf der Unterseite des Hinterleibes geht nach hinten nicht in ein Dreieck aus, wie dies Simon angibt, sondern wird von hinten von einer fast geraden Linie abgeschlossen, und erreicht die Spinnwarzen nicht. Dasselbe gibt Thorell⁶ für afrikanische Exemplare an.
- 2) *Tarentula miniata* C. L. Koch. Nicht häufig.
- 3) *Tarentula striatipes* Dolesch. (*). Sehr häufig. In großer Anzahl im ersten Frühjahr über altem Laube laufend.
- 4) *Tarentula eichwaldii* Thor (*). Zwei Weibchen. Scheinbar eine ziemlich seltene Art.
- 5) *Tarentula accentuata* Latr. Ziemlich häufig. Reife Weibchen mit Beginn des Frühjahrs.
- 6) *Tarentula cursor* Hahn. (*). Nicht häufig. Reife Weibchen von Anfang April an.
- 7) *Tarentula pulverulenta* Cl. (*) Ein Weibchen. Dürfte in der Umgegend von Nowotscherkassk selten sein.
- 8) *Tarentula solitaria* O. Herm. (*). Sehr häufig mit Beginn des Frühjahrs. Für Rußland bis jetzt nur von Freiberg angegeben⁷.
- 9) *Tarentula cronebergii* Thor (*). Sehr häufig. Neben *Tarentula solitaria* O. Herm. und *Tarentula striatipes* Dolesch. die häufigste Art in der Nähe von Nowotscherkassk der Gattung *Tarentula*. Erscheint sehr früh.

Gen. 3. *Trochosa* C. L. Koch.

- 1) *Trochosa singoriensis* Laxm. Sehr häufig.
- 2) *Trochosa robusta* Sim. (†). Ein Weibchen. Eine in der Umgebung der Stadt seltene Art.

⁶ Thorell, T., Remarks on Synonyms of European Spiders. 1870—1873, p. 529.

⁷ Фрейбергъ, Araneida, собранные по лѣвому берегу Оки. Дневн. Зоол. Отд. Имп. Моск. Общ. Лѣбн. Ест. Т. II. No. 5. 1897.

- 3) *Trochosa ruricola* de Geer. (*). Sehr häufig. Reife Weibchen vom ersten Frühjahr an.
- 4) *Trochosa terricola* Thor (*). Ein Männchen.
- 5) *Trochosa leopardus* Sund. (†). Ziemlich häufig an feuchten Stellen.

Gen. 4. *Pirata* Sund.

- 1) *Pirata piraticus* Cl. Ziemlich häufig an feuchten Stellen.

Gen. 5. *Pisaura* Sim.

- 1) *Pisaura mirabilis* Cl. Sehr häufig. Läuft mit großer Schnelligkeit auf abgefallenem Laube. Reife Individuen vom ersten Frühjahr ab.

Fam. XIII. *Oxyopoidae* Thor.

Gen 1. *Oxyopes* Latr.

- 1) *Oxyopes heterophthalmus* Latr. Nicht häufig.

Fam. XIV. *Eresoidae* Thor.

Gen. 1. *Eresus* Walck.

- 1) *Eresus cinnabarinus* Olivier (*). Ein Männchen. Eine augenscheinlich seltene Art in der Umgegend von Nowotscherkassk.

Fam. XV. *Salticoidae* Thor.

Gen. 1. *Salticus* Latr.

- 1) *Salticus formicarius* de Geer (*). Je ein Weibchen und Männchen.

Gen. 2. *Synageles* Sim.

- 1) *Synageles venator* Luc. (†). Meine Kollektion enthält 1 Männchen und 2 Weibchen dieser seltenen Art.

Gen. 3. *Ballus* C. L. Koch.

- 1) *Ballus depressus* Walck. (*). Häufig zu Beginn des Frühjahrs in altem Laube.

Zum Schluß halte ich es für eine angenehme Pflicht Herrn Professor W. Zyckoff meinen tiefsten Dank auszusprechen für sein seltenes Entgegenkommen und Interesse für meine Arbeit, welche die Entstehung einer reichen arachnologischen Bibliothek im neugegründeten Donschen Polytechnikum zur Folge gehabt haben.

Nowotscherkassk, Mai 1912.

Benutzte Literatur.

- 1) Belke, Notice sur l'histoire naturelle du district de Radomysl. Bull. Soc. Imp. d. Natur. de Moscou XXXIX. 1866.
- 2) Bösenberg, W., Die Spinnen Deutschlands. 1903.
- 3) Chyzer et Kulczynski, Araneae Hungariae 1891—1897.

- 4) Фрейбергъ, П., *Araneae* Московской губернии. Дневн. Зоол. отд. Имп. Моск. Общ. Любит. Ест. Т. II., N. 1, 2. 1894.
- 5) —, Околлекція науковъ изъ Екатерино-славской губернии. *Ibidem*. Т. II., N. 5. 1897.
- 6) —, *Araneida*, собранные на лѣвомъ берегу Оки. *Ibidem*. Т. II. N. 5. 1897.
- 7) Грезе, Н., Пауки Донской Области. Тр. студ. кружка при Моск. Унив. Кн. 4. 1909.
- 8) Grube, A., Verzeichnis d. Arachnoiden Liv-, Kur- und Esthlands. Arch. f. die Naturk. Liv-, Kur- und Esthlands. Serie 2. Bd. I. 1858.
- 9) Herman, O., Ungarns Spinnen-Fauna. 1876—1879.
- 10) Koch, L., Kaukasische Arachnoiden. Naturwissenschaftl. Beitr. z. Kenntnis d. Kaukasusländer. Dresden. 1878.
- 11) Kolenati, F., Einige Arachnoiden d. Kaukasischen Länder. Meletemata Entomologica. Fasc. VII.
- 12) Кронебергъ, А., *Araneae*. Путешествіе въ Туркестанъ Федченко. Вып. 10. Т. II., ч. IV. тетр. 1. 1875. Изв. Имп. Общ. Любит. Ест., Антр. и Этногр. Т. XIX, вып. 3. 1875.
- 13) Lessert, R., Araignées. Catalogue des invertébrés de la Suisse. Fasc. 3. 1910.
- 14) Лукьяновъ, Н., Списокъ науковъ, водящихся въ Югозападномъ Краѣ. Записки Кіевск. Общ. Естествоиспыт. Т. XIV. 1897.
- 15) Nordmann, A., Erstes Verzeichnis der in Finnland und Lappland bisher gefundenen Spinnen, *Araneae*. Bidrag till Finnlands naturkännedom, ethnogr. ochstat., 1863. V. 8.
- 16) Odenwall, E. und Järvi, T., Verzeichnis einiger für Finnland neuer oder dasselbst wenig beobachteten Araneen. Acta Societatis pro fauna et flora fennica, XX, Nr. 4. 1901.
- 17) Рейнгардъ, В., Матеріалы для фауны наукообразныхъ порядка *Araneae*, водящихся въ Харьковской губернии. Тр. Общ. Испытат. природы при Имп. Харьковск. Унверс. Т. VIII.
- 18) Schmidt, P., Beitrag zur Kenntnis d. Laufspinnen (*Araneae citigradae* Thor) Rußlands. Zool. Jahrbüch. Abt. f. Syst. VIII. Bd. 4. H. 1895.
- 19) Siemaschko, I., Verzeichnis d. in d. Umgegend von St. Petersburg vorkommenden Arachniden. Тр. Русск. Энтомол. Общ. Кн. I. 1861.
- 20) Simon, E., Les Arachnides de France. Vol. I—V. 1874—1884.
- 21) —, *Arachnidae transcasicae*. Verhandl. d. zool.-bot. Gesellschaft in Wien 1889.
- 22) Smith, F., The British Spiders of the Genus *Lycosa*. The Journal of the Quekett Microscopical Club. Second series. Vol. X. 1907—1909.
- 23) Thorell, T., Remarks on Synonyms of European Spiders. 1870—1873.
- 24) —, Descriptions of several European and Northafrican Spiders. 1875.
- 25) —, Verzeichnis südrussischer Spinnen. Horae Societ. Entom. Rossicae. V. XI. 1875.
- 26) Вержбицкіи, Э. О паукахъ Кавказскаго Края, Записки Кіевск. Общ. Естествоиспыт. Т. XVII. 1902.

5. Die Flügelrudimente der Gattung *Carabus*.

Von Paul Schulze, Berlin.

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 10. Juni 1912.

Die Carabiden, insbesondere das Genus *Carabus*, haben sich seit jeher des regen Interesses der Coleopterologen erfreut. Daher muß es wundernehmen, daß man in der Literatur keine richtigen und ausführlicheren Angaben über die merkwürdigen Flügelverhältnisse in

dieser Gattung findet. Dejean (2) äußert sich über den Gegenstand folgendermaßen: »Presque toujours il n'y a point d'ailes sous les élytres et quand il y en a, elles sont incomplètes et ne sont pas propres au vol« (II p. 32). Nach Lacordaire (5) besitzt *Carabus* »ailes inférieures nulles ou rudimentaires« (p. 55). Schaum (7) bemerkt: »Die Flügel fehlen oder sind rudimentär, es kommen indessen bei einzelnen Arten ausnahmsweise Exemplare mit völlig ausgebildeten Flügeln vor, z. B. bei *C. granulatus* und *clathratus*« (S. 119). Ganglbauer (4) schreibt: »Geflügelt sind nur in sehr seltenen Fällen einzelne Individuen weniger Arten, z. B. *clathratus* und *granulatus*« (S. 40). Endlich heißt es bei Roger (6), dem wir eine ausführliche Arbeit über die Flügel der Käfer verdanken: »Die meisten *Carabus*-Arten sind ungeflügelt, doch kommen auch geflügelte Exemplare vor. Ich besitze in meiner Sammlung einen geflügelten *C. granulatus* F. mit allerdings etwas rudimentären Flügeln und betrifft die Verkümmerng namentlich den Spitzenteil« (S. 11). Alle diese Autoren konstatieren übereinstimmend, daß wir bei der in Rede stehenden Laufkäfergattung 3 Stadien in bezug auf die Flügelausbildung zu unterscheiden haben: 1) die Flügel sind vollständig, 2) die Flügel sind rudimentär und 3) die Flügel fehlen völlig. Eine Beschreibung der Rudimente wird dagegen ganz vermißt. Ich habe nun 17 *Carabus*-Species, und zwar die folgenden: *coriaceus* L., *irregularis* F., *intricatus* L., *catenulatus* Scop., *violaceus* L., *convexus* F., *nitens* L., *auratus* L., *clathratus* L., *granulatus* L., *cancellatus* Ill., *arvensis* Herbst, *ullrichi* Germ., *nemoralis* Müll., *hortensis* L., *concolor* F., *glabratus* Payk., auf die Beschaffenheit der Flügel untersucht und diese oder Rudimente derselben bei sämtlichen Exemplaren und allen Arten, und zwar auch bei denen, deren Flügeldecken verwachsen sind, gefunden. Wahrscheinlich werden sie bei keiner Species ganz fehlen. Wie aus der folgenden Beschreibung hervorgehen wird, bezieht sich die Angabe der Autoren von den fehlenden Flügeln auf die Arten mit sehr kleinen Flügelresten, während dort mit Rudimenten offenbar nur die größeren in die Augen fallenden, wie etwa das unten von *clathratus* beschriebene, gemeint sind.

Allbekannt ist ja, daß bei *C. granulatus* L. geflügelte Stücke keine Seltenheit sind (Fig. 1a). Ein solcher *granulatus*-Flügel zeigt aber schon den Beginn der Rückbildung. Das Chitin ist dünn und hinfällig, und die Adern treten wenig hervor, ganz ähnlich wie bei *Cicindela hybrida maritima* Dej.; nur Radialis und die zweite Medialis sind etwas kräftiger ausgebildet (Fig. 2). Unter einer ganzen Anzahl in Finkenkrug bei Spandau gefangener Exemplare fand ich nur ein Stück mit noch stärker verkümmerten Flügeln, und zwar glichen diese durchaus den weiter unten zu besprechenden Rudimenten von *C. arvensis* Hrbst.

(ein ganz hiermit übereinstimmendes Stück liegt mir ferner von Liebenwalde vor); alle übrigen hatten vollständig ausgebildete Alae. Da Roger das eine geflügelte Exemplar seiner Sammlung so besonders hervorhebt ist das Verhältnis in andern Gegenden wahrscheinlich ein ungünstigeres, vgl. auch die oben zitierten Angaben Ganglbauers. Die Annahme von Schaufuß (1) (Einl. S. 19), daß es sich bei den geflügelten Individuen um »Wanderformen« handle, scheint mir hier ebenso haltlos wie bei den geflügelten *Pyrrhocoris apterus* L. (vgl. P. Schulze, Berl. ent. Zeitschr. 56 S. [27]).

Ich habe jedenfalls nie einen *granulatus* fliegen sehen, und diese schnellen und gewandten Läufer werden mit ihren Beinen wohl ebenso schnell vorwärts kommen wie mit ihren Flügeln, von deren Hinfälligkeit man sich leicht durch einen Vergleich mit denen des fliegenden

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 1. *C. granulatus* L. (Finkenkrug bei Spandau). a, vollständig geflügeltes Exemplar; b, Exemplar mit Rudimenten vom *arvensis*-Typ.

Fig. 2. *C. granulatus* L. (Finkenkrug). Negativselbstdruck eines Flügels.

Calosoma sycophanta L. überzeugen kann. Bei völlig geflügelten Exemplaren von *C. granulatus* sowohl als bei denen der Feuerwanze handelt es sich offenbar um reine Atavismen.

Allen Rudimenten gemeinsam ist neben der Rückbildung der Flügelspreite die Reduzierung des Flügelgeäders (und zwar widerstehen am längsten die schon im *granulatus*-Flügel stärksten Adern, Radius und Media 2); beides geht aber nicht Hand in Hand. Man sieht auf den Rudimenten auch noch jene feinen Dörnchen (Spinulae), die sich auf normalen Flügeln und auch bei den Elytren auf der unteren Lamelle finden. (Eine Ausnahme bildet *Melasoma 20-punctatum* Scop.; da sich hier an Stelle der Spinulae perlformige Gebilde [Perlae], und zwar auf Vorder- und Hinterflügeln, befinden, vgl. P. Schulze, Berl. entom. Zeitschr. 56 S. 146.) Die kleinen, Alulae genannten, am inneren Grunde der Elytren stehenden Chitinlappchen, die bei *Calosoma sycophanta* L. sehr kräftig entwickelt sind, habe ich in der Gattung *Cara-*

bus nicht nachweisen können. Bei der Beschreibung der Rudimente kann ich mich kurz fassen, da ich alles Wesentliche photographisch festgelegt habe. Zu den Abbildungen möchte ich bemerken, daß die 8 Flügel der Fig. 4 zur Demonstrierung der verschiedenen Größenverhältnisse bei gleicher, und zwar 2,8 facher, dagegen Fig. 3 und Fig. 5 bei 4,4 facher und Fig. 6 bei 8,8 facher Vergrößerung photographiert wurden, um bemerkenswerte Eigentümlichkeiten besser zu zeigen. Von den nicht abgebildeten Arten sind die Flügelreste von *C. hortensis* L. (Finkenkrug) denen von *ullrichi* Germ. sehr ähnlich, die von *C. convexus* L. (Finkenkrug) gleichen denen von *violaceus* L., sind aber etwa $\frac{1}{3}$ kleiner; *C. nitens* L. (Finkenkrug) steht in der Form des Rudiments *irregularis* F. nahe, nur ist dasjenige der ersteren Art etwas kleiner, und die

Fig. 4.

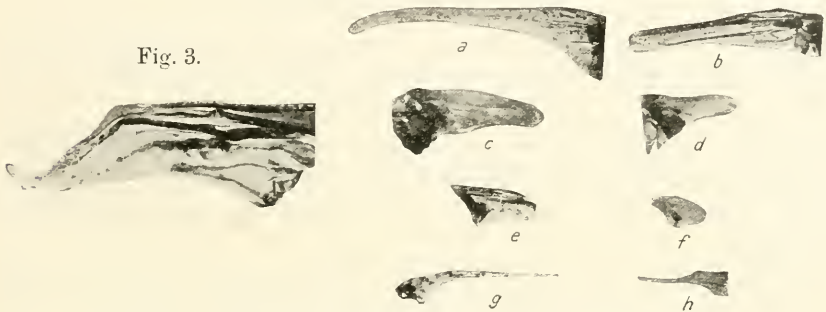
Fig. 3. *C. clathratus* L. (Brandenburg a. H.). Flügel. 4,4 : 1.

Fig. 4. Flügelrudimente 2,8 : 1. a, von *C. ullrichi* Germ.; b, von *C. arcensis germaniae* Lgk. (Bromberg, ebenso *C. arr. arcensis* aus Zinnowitz); c, von *C. coriaceus* L. (Finkenkrug); d, von *C. violaceus* L. (Finkenkrug, ebenso die Flügel der einer neuen Rasse angehörigen Tiere aus Bromberg); e, von *C. nemoralis* Müll. (Finkenkrug, *nemoralis* aus Ilsenburg ♀, Rudimente gleich gebildet, aber $\frac{1}{3}$ länger); f, von *C. irregularis* F.; g, von *C. intricatus* L. (Wien); h, von *C. concolor silvestris* Panz.

Adern sind deutlicher. Dem abgebildeten Flügel des *auratus* ♀ (Fig. 5 b) gleicht in Form und Größe der von *C. catenulatus* Scop. (Paruschowitz, Oberschles.), nur ist letzterer etwas schmaler.

Der der Spreite nach größte Flügelrest findet sich bei *C. clathratus* L. (Brandenburg a. H.)¹. Er ist der einzige, bei dem noch die Knickstelle des Flügels erkennbar ist; vom Geäder sind nur 2 Elemente, Radialis und Medialis 2, in ihrem Basalteil als eigentliche Adern erhalten, die Lage der übrigen und auch die der ebengenannten jenseits des Knies ist nur durch dunklere Färbung des Chitins angedeutet (Fig. 3). Von den in der Literatur mehrfach erwähnten vollständig geflügelten

¹ Ich habe die Fundorte der einzelnen Arten in Klammern hinzugefügt, nur bei einzelnen, aus einer alten Sammlung entnommenen, Tieren fehlen sie.

Exemplaren dieser Art besitzt das Berl. Museum ein Exemplar aus Südrußland. Auch in diesem Falle ist das Chitin des Flügels im Verhältnis zur Größe des Tieres sehr schwach entwickelt. Die deutlichsten Adern im eigentlichen Sinne zeigt das Rudiment von *C. arvensis germaniae* Lgk. (Bromberg), das mit dem von *C. arv. arvensis* Hrbst. (Zinnowitz) übereinstimmt. Hier ist deutlich Radialis, Medialis, Cubitalis und Analis erhalten (Fig. 4b). Ganz übereinstimmend hiermit sind auch

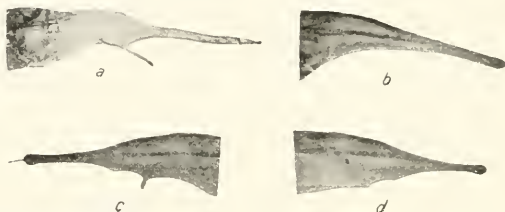


Fig. 5. Flügelrudimente. 4,4:1. a, von *C. glabratus* Payk. (Finkenkrug); b, von *C. auratus* L. ♀ (Finkenkrug); c, von *C. auratus* L. ♂ links (Finkenkrug); d, von *C. auratus* L. ♂ rechts (Finkenkrug).

die oben erwähnten *granulatus*-Rudimente (Fig. 1b). Der in der Rückbildung der Adern am weitesten vorgeschrittene Flügel ist der von *C. concolor silvestris* Panz. (Fig. 4h), es finden sich in ihm gar keine Aderreste.

Der Flügel von *C. glabratus* Payk. (Finkenkrug bei Spandau) zeigt insofern eine Eigentümlichkeit als sein Caudalrand ungefähr in der



Fig. 6. Flügelrudiment von *C. cancellatus marchicus* Kolbe (Finkenkrug). 8,8:1.

Mitte in eine scharfe Spitze ausgezogen ist, in welcher sich aber noch ein Aderrest findet, der aber nur auf ein kurzes Stück in die Spreite eintritt. Ebenso findet sich ein solcher Rest an der Flügelbasis. Beide stellen offenbar nicht Überbleibsel ein- und desselben Elementes dar, vielmehr sind es wohl auch hier die Reste von Radius und Media 2 (Fig. 5b). Die nahe Verwandtschaft zwischen *C. granulatus* L. und *C. cancellatus* Illig. kommt in den Alae beider Arten nicht zum Ausdruck; wie überhaupt die Flügelformen die systematische Stellung der Arten nicht zur Geltung bringen. Im Flügel von *C. cancellatus marchicus* Kolbe (Finkenkrug) ist von Adern nur noch die zweite Media deutlich zu erkennen. Am Vorderrand stehen mit Ausnahme des apicalen Drittels starke Borsten. Besonders interessant ist aber der Hinter- rand. Er ist nämlich in seinen apicalen zwei Dritteln ganz fein unregel-

mäßig gesägt, so daß man an ihm gleichsam die Spuren der »Edax vetustas«, »des fressenden Zahnes der Zeit«, wahrnehmen kann (Fig. 6).

Am sonderbarsten liegen die Verhältnisse bei *Carabus auratus* L. (Finkenkrug). Es besteht hier besonders bei den ♂♂ eine auffallende Asymmetrie zwischen den Rudimenten der linken und rechten Seite. Während ich bei den übrigen Arten keinen Unterschied in den Flügeln beider Geschlechter nachweisen konnte, findet sich hier insofern eine Verschiedenheit, als sich beim ♂ am Caudalrand des Rudimentes 2 Zähne finden, während er beim ♀ gleichmäßig gebogen ist (Fig. 5b). Ferner stehen im Apicalteil des männlichen Flügels gewöhnlich ziemlich kräftige Haare, besonders eine meist mitten auf der Spitze (Fig. 5c). Fig. 5c und d stellen nun das linke und rechte Rudiment ein- und desselben *auratus* ♂ dar (Finkenkrug). Links ist der hintere Zahn viel stärker ausgebildet als rechts, wo beide gleich sind. (Die Spitzenborste ist links im Präparat auch vorhanden, kommt aber auf der Photographie nicht zur Geltung, da sie abwärts gebogen war.) Von 6 untersuchten ♂♂ zeigten 5 diese Asymmetrie, und zwar ist die Ausbildung der beiden Zähne sehr variabel, es kommen, wie ich nachträglich feststellte, viel längere als die in Fig. c abgebildeten vor; immer aber fand sich die schwächere Ausbildung des hinteren Zahnes auf der linken Körperseite. Bei einem ♀ (Jungfernheide bei Berlin) konnte ich auch bei diesem Geschlecht die Ausbildung eines Zahnes am Rudiment feststellen, diesmal aber merkwürdigerweise nur bei dem der rechten Seite. In diesem Falle war auch die Flügelfläche mit zerstreut stehenden Haaren besetzt. Ein *auratus*-♀ aus Vichy (Dep. Allier), wohl zu *auratus honorati* Dej. gehörig, wies dagegen 2 Zähne auf, wie bei uns die ♂♂.

Im Gegensatz zu den Rudimenten von *C. cancellatus* und *auratus* zeichnen sich die der übrigen Species — mit Ausnahme von *C. granulatus* und *clathratus*, wo ja mehrere Typen vorkommen — durch ihre geringe Variabilität aus. Eine planmäßige Untersuchung der Flügelreste der einzelnen Arten an großem Material, mit besonderer Berücksichtigung der geographischen Verbreitung, würde wahrscheinlich noch interessante und wichtige Ergebnisse zeitigen.

Von entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten über Käfer mit rückgebildeten Flügeln ist mir nur die von Dewart (3) bekannt geworden. Und zwar untersuchte er die Ptinide *Niptus hololeucus* Fald. Bei dieser Art werden die Hinterflügel viel später angelegt als die Vorderflügel, während sonst gewöhnlich beide zu gleicher Zeit auftreten; an der Puppe sind sie noch als winzige abstehende Schüppchen vorhanden, der Imago fehlen sie vollständig.

Literaturverzeichnis.

- 1 C. C. Calwers Käferbuch. 6. Aufl. von C. Schaufuß. Im Erscheinen.
- 2) Dejean, Spec. gén. des Coleoptères 1825.
- 3) Dewitz, Über rudimentäre Flügel bei den Coleopteren. Zool. Anz. 6.1883.
- 4) Ganglbauer, Die Käfer Mitteleuropas I. 1892.
- 5) Lacordaire, Hist. nat. des Ins. Gén. des Col. Paris 1854.
- 6) Roger, Das Flügelgeäder der Käfer. Erlangen 1875.
- 7) Schaum, Coleoptera I in Erichson, Naturgesch. der Ins. Deutschl. 1860.

6. Teuthologische Notizen.

Von Dr. Ad. Naef, Neapel.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 10. Juni 1912.

8. Die Familien der Octopoden.

Ich glaube an dieser Stelle betonen zu sollen, daß die seit Owen (1832) übliche Einteilung der Cephalopoden in Tetrabranchiata, Dibranchiata, sowie die der letzteren in Octopoden und Decapoden durchaus die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen der umschriebenen Formenkreise zum Ausdruck bringt. Zu dieser Ansicht habe ich guten Grund vermöge der vergleichend-anatomischen und embryologischen Durcharbeitung der wichtigsten lebenden Formen, sowie des Studiums der Schalenbildung ausgestorbener Cephalopoden. Dabei bin ich freilich der Meinung, daß die Urform der Dibranchiaten durch bestimmte Abänderung einer bestimmten Tetrabranchiatenform entstanden, die 2. Unterklasse also monophyletisch aus der ersten hervorgegangen und derselben daher, streng genommen, nicht gleichwertig sei. Außerdem sind die Bezeichnungen nicht unanfechtbar, da wir über den Besitz von gerade 4 Kiemen bei den etwa 8000 fossilen Arten der Tetrabranchiaten durchaus nichts Sicheres wissen.

Trotzdem ist es geboten, an den einmal eingebürgerten Namen festzuhalten und auch die Koordination der Unterklassen bestehen zu lassen. Das Studium der korrelativen Beziehungen zwischen Schale und Weichkörper läßt nämlich keinen Zweifel darüber, daß alle Nautiloideen und Ammonoideen in den Grundzügen ihrer Organisation sich an *Nautilus* anschließen und dabei in scharfem Gegensatz zu allen bekannten Dibranchiaten in ihren hypothetischen direkten Vorfahren stehen müssen. Dies ist festzuhalten gegenüber den phylogenetischen Phantasien von G. Steinmann und anderer Paläontologen, die einer wissenschaftlich morphologischen Grundlage durchaus entbehren. (Vgl. später meine Abhandlung: Die Anatomie von *Nautilus* und der Ursprung der dibranchiaten Cephalopoden.)

Dagegen sind die Ordnungen der Octopoden und Decapoden mit vollem Recht koordinierte, monophyletische Untergruppen, in die sich

die gemeinsame Stammform aller Dibranchiaten, die bereits deren wesentlichste Züge trug, rein aufgespalten hat, ohne bekannte Nebenäste. Jede der beiden Ordnungen hat neben gemeinsamen besondere primäre Charaktere behalten: jede hat auch besondere Umgestaltungen erlitten. Es bestehen also keine näheren Verwandtschaftsbeziehungen zwischen irgendwelchen Octopoden und Decapoden in dem Sinne, daß etwa die einen von den andern abzuleiten wären. Solche Versuche, die mehrfach gemacht sind, beruhen nicht auf genügender Sachkenntnis, sondern meist auf der voreiligen Vermutung, daß die Octopoden aus Decapoden durch den Verlust der Tentakel hervorgegangen seien. Diese Vermutung lag um so näher, als es Oegopsiden gibt, welche die Tentakel verloren haben (bzw. im Laufe ihrer individuellen Entwicklung verlieren) und in diesem Sinne also wirklich »Octopoden« sind. Nun sind aber 1) diese Formen keine primitiven Oegopsiden, 2) die Oegopsiden keine primitiven Decapoden, 3) die Octopoden in vielen Zügen ursprünglicher als alle Decapoden, letztere also keine primitiven Dibranchiaten, 4) die den Octopoden fehlenden Arme nicht die Tentakel, sondern die Dorsalarms, wie aus der Entwicklung hervorgeht. (Den Tentakeln entsprechen also die Lateroventralarme, z. B. die Hectocotyli der Männchen.)

Übersicht:

Ordnung: **Octopoda**. Dibranchiaten mit acht in der Regel gleichartig ausgebildeten Armen, die 1—2 Reihen ungestielter oder breit auf dicken Trägern sitzender Saugnäpfe tragen. Letztere ohne Hornringe. Breite Nackenverbindung durch Verwachsung der Kopfhaut mit der des dorsalen Mantelrandes gebildet. Dazu kommen zahlreiche anatomische Charaktere. (Reduziertes Cölom; getrennte Nierensäcke mit primärem Ausgang [vgl. eine folgende Notiz] Adductor pallii medianus. Dorsaler, ursprünglich getrennter Mantelsack.) Bei allen bekannten Formen ist vor allem einer der 3. Arme des Männchens, meist der rechte, hectocotyliert.

I. Unterordnung: **Lioglossa**. Octopoden mit rückgebildeter Radula. Innere Schale als einteiliger, quer ausgezogener »Rückenknorpel« erhalten. Mantel mit flügelartigen Flossen. Arme mit 2 Reihen von Cirren, die mit den einreihig angeordneten Saugnäpfen alternieren.

1) Ein wohl abgesetzter Eingeweidesack vorhanden.

1. Fam. *Cirroteuthidae* (Kefenstein 1866).

Hierher als Gattungen *Cirroteuthis* (Eschtricht 1838), *Stauroteuthis* (Verrill 1879), *Froekenia* (Hoyle 1904), *Cirrothauma* (Chun 1911). Zu *Stauroteuthis* auch *Cirroteuthis umbellata* (Fischer 1883).

- 2) Kein abgesetzter Eingeweidesack, derselbe an den scheibenförmigen Kopffuß angegliedert.

2. Fam. *Opisthoteuthiden* (Verrill 1883).

Hierher *Opisthoteuthis* (Verrill 1883).

- II. Unterordnung: *Trachyglossa*. Octopoden mit wohlausgebildeter Radula, ohne echte Flossen, ohne Cirren an den mit 1—2 Reihen von Saugnäpfen besetzten Armen. Innere Schale völlig rückgebildet oder nur in zwei kleinen, seitlich getrennten Reihen im Mantel erhalten («Knorpelstäbchen»).

- a. Pelagische Octopoden mit gallertigem Körper und einreihig angeordneten Saugnäpfen. Augen klein, weit auseinander stehend, in der Jugend oder dauernd stark prominent.

- 1) Ventraler Mantelrand mit dem Trichter breit verwachsen, Seitenrand frei. Arme schirmartig durch eine Schwimmhaut verbunden. Teleskopaugen.

3. Fam. *Amphitretidae* (Hoyle 1886).

Hierher *Amphitretus pelagicus* (Hoyle 1885), *Vampyroteuthis* (Chun 1903, nom. nudum.) (?)

- 2) Ventraler Mantelrand frei. Arme kurz. Augen weit auseinander stehend, mit verlängertem Nervus opticus. Geruchstuberkel gestielt. Die 3. Arme am längsten. Hectocotylisation in Vergrößerung aller oder nur der distalen Näpfe am rechten dritten Arm bestehend.

4. Fam. *Bolitaenidae* (Chun 1911).

Hierher als Gattungen: *Bolitaena* (Steenstrup 1859) und *Eledonella* (Verrill 1884). Hierher, wohl zu *Bolitaena*, gehört auch *Tremoctopus hyalinus* (Joubin 1900)¹, welche Form weder identisch mit der gleichnamigen von Rang (1835), noch ein *Tremoctopus*, noch überhaupt ein Argonautide ist, deren Jugendformen mir wohl bekannt sind.

- b. Litorale oder pelagische Cephalopoden vom Typus der Gattung *Octopus* (*Polypus*). Pelagische Formen stets, litorale größtenteils mit zwei alternierenden Reihen von Saugnäpfen auf den Armen. Augen groß, einander nahestehend, in frühester Jugend mäßig prominent. Knorpelstäbchen im Mantel vorhanden.

- 1) Litorale Octopoden. Männchen annähernd so groß wie die Weibchen und denselben völlig ähnlich. Hectocotylisierte Arme auf der Ventralseite mit einer längslaufenden Rinne und einer etwa löffelartig umgebildeten Spitze, sonst normal

¹ L. Joubin, Cephalopodes provenant des Campagnes de la Princesse Alice (1891—1897). In: Résultats des Campagnes Scientifiques du Prince de Monaco. Monaco 1900.

gestaltet. An allen Armen des erwachsenen ♂ vergrößerte Saugnapfe.

5. Fam. Polypodidae (Hoyle 1904).

Hierher als Gattungen: *Polypus* (Schneider 1784) (*Octopus* auct.), *Moschites* (Schneider 1784), (*Eledone* auct.), *Scourgyus* (Troschel 1857), *Pinnooctopus* (D'Orb. 1845), *Cistopus* (Gray 1849).

Zu *Polypus* gehören: *Tritaxcopus cornutus* (Owen 1836) und *Tremoctopus scalenus* (Hoyle 1904)². Zu *Moschites* auch *Hoylea*. (Der Besitz eines schwachen Flossensaumes ist auch für *Moschites cirrosa* charakteristisch (Teuthol. Notizen Nr. 6).

- 2) Pelagische Octopoden. Männchen viel kleiner als das Weibchen und von diesen oft beträchtlich verschieden. Hectocotylierte Arme als Ganzes völlig abnorm gestaltet, vor Gebrauch aufgeknäult in einer Tasche getragen, bei der Begattung abgerissen und später regeneriert. Eigentlicher »Hectocotylus«. Abgerissene Hectocotyli finden sich lebend, oft in der Mehrzahl in der Mantelhöhle der reifen Weibchen. Knorpelstäbchen im Mantel nicht mehr nachgewiesen, im Embryo noch angedeutet.

6. Fam. Argonautidae (Cantraine 1851).

Hierher als Gattungen *Argonauta* (L. 1756), *Ocythoë* (Rafinesque 1814), *Tremoctopus* (Delle Chiaje 1830), *Alloposus* (Verrill 1880). Die hierher gehörigen Arten, mit (Ausschluß von *Tremoctopus scalenus* [Hoyle] und *Tremoctopus hyalinus* [Joubin]) bilden eine scharf umschriebene und durch eine Reihe von speziellen, auffallenden Zügen eng zusammenhängende Verwandtschaftsgruppe, deren Ursprung wohl bei gewöhnlichen litoralen Formen zu suchen ist. Die eigenartigen Erscheinungen derselben, bestehend in der Hectocotylisation und der Ausbildung von Brutpflegereinrichtungen (Segel von *Tremoctopus*, *Argonauta*-Schale, Viviparie von *Ocythoë*), sind durchaus als sekundäre Anpassungen zu verstehen, wie überhaupt die ganze Familie das Endglied der gestaltlichen Umbildungen innerhalb der Octopodenordnung darstellt. Es kann gar keine Rede von einer näheren Beziehung zwischen *Argonauta* und Ammoniten sein. (Vgl. später meine Darstellung der Entwicklung dieser Form!)

² W. Hoyle, Reports on the Cephalopoda. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. Coll. V. 43. 1904. p. 1–71.

9. Gattungen und Arten der Argonautidae.

Übersicht:

- I. Wassersporen fehlen. Arme in beiden Geschlechtern schirmartig verbunden, die ventralen und lateralen kürzer als die dorsalen. Mantel beim Erwachsenen an Stelle des Schließapparates mit dem Trichter verwachsen. Körper gallertig verquollen. Weibliche Tiere werden sehr groß. (Gesamtlänge 80 cm und mehr; Männchen 20 cm.)

Hierher *A. mollis* (Verrill 1880). Hierher auch *Octopus alberti* (Joubin 1895, T. 1, Fig. 3 u. 4.)

1. Gattung *Alloposus* (Verrill 1880).

- II. Wassersporen fehlen. Frühe Jugendstadien, den vorigen ähnlich, mit kurz sackförmigem Eingeweidesack und wohlentwickelter Schirmmembran. Dieselbe später nur an den Armbasen deutlich, besonders beim Männchen, das kaum über 2 cm lang wird. Weibchen bis 10 mal so groß, mit eigenartig ausgebildeten Dorsalarmen. Dieselben scheiden mit Hilfe besonderer Drüsen eine kalkige »Schale« aus, die eine oberflächliche Ähnlichkeit mit gewissen Ammonitenschalen besitzt und als Brutraum dient. Das Weibchen sitzt darin ähnlich wie ein Einsiedlerkrebs in seiner fremden Schale und treibt sie beim Schwimmen vor sich her. Diese Schale fehlt den frühen Jugendstadien ebenso wie die Umbildung der Arme. Sie kann vom Tier jederzeit verlassen werden, und ist nach Bau, Zusammensetzung und Entwicklung andern Molluskenschalen nicht gleichwertig. 2. Gattung *Argonauta* (L. 1758).

Hierher *Arg. argo* (L. 1758) und zahlreiche andre, sicher nur zum Teil gute Arten, welche auf Grund der Schale gebildet sind. Hierher auch *Tremoctopus hirondeii* (Joubin 1895)³.

- III. Wassersporen zu beiden Seiten des Trichters an der Basis der Ventralarme. Arme völlig frei (Schwimnhaut kaum an den Armbasen angedeutet). Ventralseite des Mantels mit Höckern besetzt (wenigstens bei den größeren Tieren). Arme gleichartig ausgebildet, die lateralen kürzer als die dorsalen und ventralen (Männchen bis 10 cm, Weibchen bis 50 cm und mehr). Einzige vivipare Form der lebenden Cephalopoden.

3. Gattung *Ocythoe* (Rafinesque 1814)⁴.

Hierher *O. tuberculata* (Raf. 1814), Synonymie vgl. Jatta. Hierher auch *Tremoctopus döckerleini* (Ortmann 1888).

³ L. Joubin, Contribution à l'Etude des Céphalopodes de l'Atlantique Nord. In: Résultats des Campagnes Scient. du Prince de Monaco.

⁴ A. Ortmann, Japanische Cephalopoden. In: Zool. Jahrb. (Syst.). Bd. 3. 1888.

IV. Wasserporen wie III.; außerdem auf der Oberseite des Kopfes an der Basis der Dorsalarmer. Arme sehr ungleich; die lateroventralen und ventralen nur an der Basis mit Schwimmhäuten, beide mit größeren Saugnäpfen, die ersteren stets weitaus am kürzesten. Die dorsalen und laterodorsalen mit kleinen Saugnäpfen (z. T. rudimentär) und untereinander durch eine weit hinaufreichende Schwimmhaut verbunden. Diese fehlt den jüngsten Stadien, und ist in ihrer Form sehr veränderlich bei den älteren.

4. Gattung *Tremoctopus* (Delle Chiaje 1830).

Hierher *T. violaceus* (D. Ch. 1830), Synonymie: *Tremoctopus violaceus* (D. Ch. 1830) = *T. violaceus* (Vérany 1851) = *T. violaceus* (Jatta 1896) = *Octopus relatus* (Rang 1837) = *Octopus relifer* (Fér. 1830) = *Philonexis relifer* (D'Orb. 1838) = *Tremoctopus relifer* (Vérany 1851) = *Octopus (Philonexis) quoyanus* (D'Orb. 1835) = *Tremoctopus quoyanus* (Steenstrup 1861) = *Octopus gracilis* (Tryon 1879) = *Octopus (Philonexis) atlanticus* (D'Orb. 1835) = *Tremoctopus atlanticus* (Steenstr. 1861) = *O. microstomus* (Reynaud 1830) = *Philonexis microstomus* (D'Orb. 1838) = *Tremoctopus microstomus* (Tryon 1879) = *T. microstoma* (Joubin 1893) = *Octopus hyalinus* (Rang 1837) = *Philonexis hyalinus* (D'Orb. 1838) = *Tremoctopus hyalinus* (Tryon 1879) = *T. ocellatus* (Brock 1882) = *T. semipalmatus* (Owen 1836) = *Octopus dubius* (Eyedoux et Souleyet 1852) = *T. köllikeri* (Vérany 1851) = *T. joubini* (Hoyle 1909).

Diese Synonymie bedeutet vor allem eine Bestätigung der Angaben Jattas (1896, Monographie), dessen Material mir nebst weiteren, seither in Neapel und Messina gesammelten Exemplaren dieser merkwürdigen Form vorliegt. Außer den schon damals als mit *T. violaceus* identisch erklärten Formen sind einzubeziehen: *T. ocellatus* (Brock) und *Octopus dubius* (Eyedoux et Souleyet). Dagegen habe ich als nicht hierher gehörend entfernt:

1) »*Tremoctopus scalenus*« (Hoyle 1904). Diese Form ist nach einem schlecht erhaltenen jugendlichen Exemplar irgendeiner *Octopus*-Art aufgestellt. Es weist keinen typischen Charakter weder der Gattung noch der Familie auf. (Vgl. die Originalabbildung, Taf. IV, Fig. 6—9.) Ähnlich sehen die Jungen von *Octopus defilippi* aus, doch sind bei denselben die lateroventralen Arme verlängert, nicht die laterodorsalen.

2) »*Tremoctopus hyalinus*« (Joubin 1900). Auch diese Form gehört nicht in die Familie, sondern ist ein Bolitänide, wahrscheinlich ein Jugendstadium von *Bolitaena* oder einer ähnlichen Form, wie aus den wenigen einreihigen Saugnäpfen und der Bildung der Augen hervorgeht. (Originalabbildung, Taf. II, Fig. 1—4.)

3) »*Tremoctopus hirondellei*« (Joubin 1895). Hier liegt ein junges Männchen von *Argonauta* (spec.?) vor. Man beachte die Schirmmembran, die den Jungen (*T. köllikeri*) von *Tremoctopus* fehlt, die Kürze der Arme usw. (Originalabbildung, Pl. I, Fig. 1 et 2.)

4) »*Tremoctopus döderleini*« (Ortmann 1888). Der Habitus dieses Tieres läßt keinen Zweifel darüber, daß wir es mit einer *Ocythoë*, wenn auch vielleicht nicht *O. tuberculata*, zu tun haben. (Originalabbildung, Taf. XX, Fig. 1.) Die »über« einander liegenden Öffnungen auf der Oberseite des Kopfes dürften künstlichen Ursprungs sein. Jedenfalls sind es nicht die »Wasserporen« von *Tremoctopus*, welche nebeneinander liegen (Fig. 7 *e*, *Wp*).

Die sichere Bestimmung der *Tremoctopus*-Individuen setzt eine zureichende Kenntnis des Sexualdimorphismus und der postembryonalen Entwicklung beider Geschlechter voraus. Ich unterscheide in der Entwicklung der Weibchen 5 Stadien, die so verschieden sind, daß sie zur Aufstellung einer Reihe verschiedener Arten geführt haben. Das erste, welches man als *köllikeri*-Stadium bezeichnen könnte, besitzt einige Charaktere der Gattung bereits in deutlichster Ausprägung, nur die Wasserporen sind in der Regel noch nicht oder erst in den Anlagen sichtbar, und die Schwimmhaut fehlt zwischen den Dorsalarmen noch völlig; dagegen ist eine solche zwischen den ventralen und lateroventralen bereits deutlich. Auffallend ist die relative Länge der Arme (Fig. 7 *b*). Reihenfolge 1, 2, 4, 3. Die dorsalen sind weit länger, die lateroventralen weit kürzer als alle übrigen.

Das zweite Stadium läßt eine Schwimmhaut auch zwischen den dorsolateralen und Dorsalarmen erkennen, und zwar überholt dieselbe bald die ventrale an Ausdehnung. Bei näherem Zusehen beobachtet man an den Dorsalarmen bis gegen die Spitze einen schmalen Saum (Fig. 7 *a*), während die Spitze selbst weder diesen Saum noch Saugnapfe trägt (*fl*). Letztere sind kurz vor der Spitze außerdem rudimentär und in einer einzigen Reihe angeordnet. Dieses Stadium hat schon deutliche Wasserporen. Die angedeutete Bildung erreicht eine außerordentliche Entfaltung auf dem dritten Stadium (*c*). Die heteromorphe Spitze hat sich zu einem geißelförmigen Anhang (*fl*) ausgewachsen. Die mittlere Armpartie ist verlängert und von einem mehrere Millimeter breiten Saum begleitet, der an den jüngeren Stücken oft ziemlich glatt, bei den älteren stets vielfach gefaltet und zerknüllt ist. Die Bildung ist von Brock⁵ seinerzeit beschrieben und zur Aufstellung einer besonderen Art, *T. ocellatus*, verwendet worden, so daß man das Stadium als *ocellatus*-Stadium treffend bezeichnet (loc. cit. S. 601. Taf. 37, Fig. 1 u. 2.).

⁵ J. Brock, Zur Anatomie u. Systematik der Cephalopoden. Z. wiss. Zool. Bd. 36. 1882.

Bei etwas älteren Stücken fehlt nicht selten die Geißel und oft auch der Endabschnitt des gesäumten Teiles auf einer oder auf beiden Seiten, und zwar scheint das fehlende stets durch einen äußeren Eingriff entfernt worden zu sein. Bei noch größeren Exemplaren (Fig. 7d), meinem fünften Stadium, ist dies immer der Fall. Es ist also kein Zweifel, daß die Form der Schwimmhaut durch eine Verstümmelung in den defini-

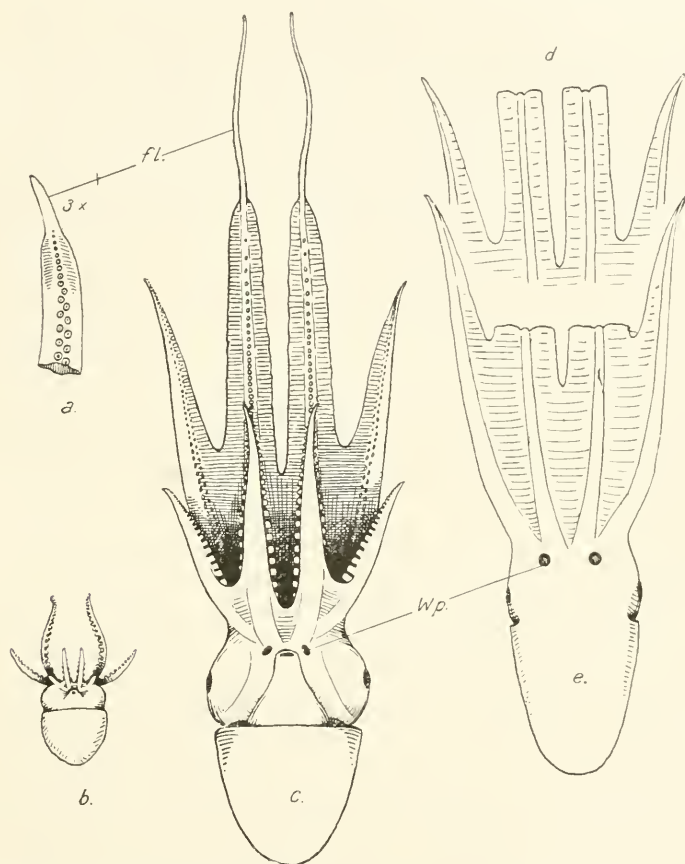


Fig. 7. Entwicklungsstadien von *Tremoctopus* ♀. a, Spitze eines Dorsalarms des zweiten Stadiums, dreimal vergrößert; b, Erstes, c, Drittes Stadium in Ventralansicht, nat. Größe; d, Viertes Stadium, Rand des Segels, $\frac{1}{2}$ nat. Größe; e, Fünftes Stadium (reif) Oberansicht, $\frac{1}{3}$ nat. Größe; fl, Flagellum; wp, Wasserporen.

tiven Zustand übergeführt wird, und zwar scheint dieselbe mehrmals stattzufinden, bis die Form des sechsten Stadiums (Fig. 7e) erreicht ist. Ich habe keinen Anhaltspunkt, um festzustellen, wie die Verstümmelung erreicht wird. Jedenfalls kann man leicht eine Prädisposition zu queren Rissen in dem angedeuteten Sinne erkennen, welche mir die Vermutung nahelegt, daß es sich um Autotomie handle. (Der Armstumpf zeigt

vielfach eine frische Narbe. Vielleicht wird der Arm auch ganz einfach abgefressen, wie dies bei *Octopus* in der Gefangenschaft vorkommt.) Dieser Gang der Entwicklung ist zum Teil auch in den Jattaschen Figuren zu erkennen, demselben war aber das unverletzte *ocellutus*-Stadium augenscheinlich nicht bekannt, obwohl es in seinem Material nicht fehlte.

Die Entwicklung des Männchens ist im Anschluß an die des Weibchens leicht zu verstehen. Das jüngste Stadium (Fig. 7b) wird fast genau auch vom Männchen durchlaufen; jedoch ist dasselbe schon jetzt durch die Umbildung des rechten Lateroventralarmes zum Hectocotylus leicht zu erkennen. Auf dem Übergang zum zweiten Stadium bleibt dasselbe stehen; zwischen den beiden dorsalen Armpaaren entwickelt sich eine beträchtliche, die ventrale übertreffende Schwimmbhaut; die Bildung einer Geißel kommt aber nicht zustande, das Armende bleibt normal.

10. Larven der Octopoden.

Die vergleichende Untersuchung der Entwicklungsgeschichte der Octopoden, über die bisher nur wenig Sicheres bekannt geworden ist, hat mich neben vielen andern interessanten Tatsachen gelehrt, daß auch für diese Ordnung der Besitz pelagischer Larvenstadien, die mehr oder minder vom Endzustand abweichen, also eine Art Metamorphose durchmachen, typisch ist. Allgemein charakteristisch sind für diese Larven, wenigstens auf den frühen Stadien: 1) Die Entwicklung von dichtgedrängten einzelligen Hautdrüsen, welche einen kleinen Stachel, der später in ein Büschel von Borsten aufsplittert, absondern. 2) Der Besitz einer fast die ganze Kopfbreite einnehmenden Nackenverbindung, auch bei den Formen, bei denen sie später viel schmaler ausgebildet ist. 3) Kurze, mit wenigen (ursprünglich 3) Saugnäpfen besetzte Arme, die auf den jüngsten Stadien in eine Art Geißel auslaufen. — Das pelagische Larvenstadium ist unterdrückt bei den Arten der Gattung *Eledone*, welche besonders große, dotterreiche Eier besitzt, deren Hüllen von den Tieren erst nach Ausbildung ihrer definitiven Gestalt verlassen werden. — Die Bestimmung dieser Larven dürfte ohne die Kenntnis eines großen Vergleichmaterials, wie es mir vorliegt, leicht mißraten⁶, wie zum Teil aus dem vorstehenden klar wird. Vielleicht dürfte die folgende Übersicht zur allgemeinen Orientierung ausreichen; eine Zusammenstellung aller bekannten Daten mit Abbildungen wird meine Monographie enthalten.

Übersicht:

I. Flossen vorhanden. Larven der Lioglossa.

II. Flossen fehlend. Larven der Trachyglossa.

⁶ Der Autor ist gern zur sorgfältigen Bestimmung jedes beliebigen Materials bereit.

- a. Gesamtlänge 2—5 mm, ohne Schließapparat am Trichter, mit acht gleich ausgebildeten Armen ohne deutliche Schwimnhaut. Körper im Leben und bei guter Fixierung schlank, Eingeweidesack länger als breit. Augen dicht aneinander liegend, mäßig groß, seitwärts gerichtet, leicht vorgewölbt. Kleinste Stadien mit drei, in einfacher Reihe stehenden Näpfen auf den Armen, die den proximalsten des reifen Tieres entsprechen. Größere Stadien mit mehreren, von denen die distalen im Zickzack stehen. Trichter frei, vom Kopf abgesetzt. Larven der Gattung *Octopus*. Ähnlich dürften die anderer Polypodiden aussehen (Ausnahme *Eledone*). Die älteren Stadien der Bolitaenidae und Amphitretidae dürften an der Bildung der prominenten und nach vorn gerichteten Augen und den einreihig angeordneten Saugnäpfen leicht zu unterscheiden sein.
- b. Gesamtlänge 1—15 mm, Trichter mit deutlichem Schließapparat. Körper plump; Eingeweidesack breiter als lang. Arme meist sehr ungleich oder aber sehr kurz und nur mit den Spitzchen frei; mit oder ohne Schwimnhaut. Bei den männlichen Tieren ist schon früh der linke oder rechte Lateroventralarm zum Hectocotylus umgebildet, von außen nicht sichtbar, oder durch die Hauttasche, in der er aufgeknäuelte liegt, auf der Ventralseite des Kopfes durchscheinend. Trichter nur mit der Spitze frei, in den Kopf eingebettet. Larven der *Argonautidae*. 1) *Alloposus*, jüngste Stadien unbekannt. (Vgl. aber Joubin 1895, Taf. I, Fig. 3 u. 4.) 2) *Argonauta*. Jüngste Larven sehr klein (1—3 mm), mit auffallend kurzen Armen, die meist nur mit den Spitzchen aus der sehr deutlichen wulstig vorziehbaren Schwimnhaut herausragen. Ältere außerdem an den definitiven Charakteren zu erkennen: Die Weibchen an den erst verlängerten und dann umgebildeten, meist zusammengeknäuelten Dorsalarmlen; die Männchen an dem in der Regel linkseitigen Hectocotylus, der bei 1 cm langen Tieren bereits seine volle Ausbildung erreichen kann. Die Arme des Männchens bleiben kurz und entwickeln kaum über zwölf normale Saugnäpfe. 3) *Tremoctopus*. (Vgl. Fig. 5b.) Die Larven dieser Gattung, und zwar beider Geschlechter, können ebenso wie die von *Ocythoe* durch die Verlängerung der Arme und den Mangel der Schwimnhaut leicht von *Argonauta* unterschieden werden. Charakteristisch ist vor allem das Zurückbleiben des dritten Armpaares (Gesamtlänge nicht unter 3 mm). 4) *Ocythoe*. Larven im Habitus denen von *Tremoctopus* ähnlich, aber Ventralarme ähnlich den dorsalen stärker ausgebildet und die ventrolateralen nicht in demselben Grade zurückbleibend (Gesamtlänge nicht unter 3 mm).

Literatur

findet man außer in den im Text zitierten Werken zusammengestellt in W. E. Hoyle, A Catalogue of Recent Cephalopoda. Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh 1886, 1897, 1909.
G. Jatta, I Cefalopodi 23. Monographie. In: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Berlin 1896.

7. Die Sporenbildung der Myxosporidien.

Von Prof. Dr. M. Auerbach, Karlsruhe.

eingeg. 13. Juni 1912.

Beim Bearbeiten des auf meiner Reise im Jahre 1911 längs der ganzen Küste Norwegens gesammelten Materials von *Myxidium bergense* Auerb. war es mir möglich, die gesamte Sporenbildung dieses Parasiten zu verfolgen. Schon vorher hatte ich auch Gelegenheit gehabt die Sporulation von *Sphaeromyxa hellandi* Auerb., *Myxidium inflatum* Auerb. *Zschokkella hildae* Auerb. und *Henneguya pserospermica* Thél. genauer zu verfolgen. Durch Vergleich der Vorgänge bei diesen fünf Parasiten mit den von früheren Autoren veröffentlichten Ansichten über die Sporenbildung (Awerinzew¹; Mercier²; Keysselitz³; Schröder⁴ und Lo Giudice⁵) glaube ich jetzt in der Lage zu sein, einen allen Myxosporidien gemeinsamen Bildungsmodus geben zu können. Die ausführliche Arbeit mit den notwendigen Zeichnungen, Tabellen, Vergleichen usw. ist im Druck und wird bald an anderer Stelle erscheinen. Ich gebe hier nur die gefundenen Resultate ganz kurz wieder, ohne mich auf eine nähere Begründung einzulassen, in bezug darauf verweise ich auf die Hauptarbeit.

Je nach der Art der Sporenbildung können wir die Myxosporidien einteilen in Monosporea, Miktosporea, Disporea und Polysporea. Allen vier Gruppen scheint ein in seinen Grundzügen übereinstimmender Sporenbildungsmodus gemeinsam zu sein. Die Miktosporea zeigen zu gleicher Zeit bei den gleichen Species oft die verschiedensten Arten der Fortpflanzung mittels Sporen ausgebildet, so ist z. B. das *Myxidium bergense* zu gleicher Zeit mono-, di- und polyspor.

Die Sporenbildung kann nach zwei verschiedenen Grundtypen vor

¹ Awerinzew, S., Studien über parasitische Protozoen. 1. Die Sporenbildung bei *Ceratomyxa drepanopsettae* mihi. Arch. f. Protokde. Bd. 14. 1908. S. 74.

² Mercier, L., Contribution à l'étude de la sexualité chez les Myxosporidies et chez les Microsporidies. Mém. Acad. R. Belgique. Cl. d. Sc. S. 2. T. II. 1909.

³ Keysselitz, G., Die Entwicklung von *Myxobolus Pfeifferi*. Arch. f. Protokde. Bd. 11. 1908.

⁴ Schröder, O., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Myxosporidien. *Sphaeromyxa labraxesi* (Laveran et Mesnil). Arch. f. Protokde. Bd. 9. 1907.

⁵ Lo Giudice, P., Studi sui Cnidosporidi. Pavia. Mattei, Speroni e C. Editori. 1912.

sich gehen. Bei den einen entsteht jede Spore ganz unabhängig von der andern, ja es kann auch in diesem Falle sogar nur eine Spore gebildet werden (monosporer Typ.); bei den andern hingegen bildet sich aus jeder Anlage (Pansporoblast) ein Paar Sporen, die also ursprünglich in enger Beziehung zueinander standen (disporer Typ.). Ich glaube, daß der monospore Typus der ursprünglichere ist und sich der disporer durch weitere Teilung der Pansporoblastenkerne aus ihm nach und nach herausgebildet hat.

Beim monosporen Typus kann man nun wieder zwei Unterarten unterscheiden; entweder werden in einer vegetativen Form zwei oder auch viele, aber voneinander ganz unabhängige Sporen gebildet, oder aus jeder Myxosporidie entsteht nur eine einzige Spore. Bei dem letzteren Modus wird entweder das ganze Muttertier bei der Sporenbildung aufgebraucht (*Coccomyxa*, *Myxidium bergense* u. a.) oder es bleibt ein Plasmarest übrig (*Chloromyxum cristatum* u. a.). Beim disporer Typ hingegen entstehen mindestens zwei, meist aber sehr viele paarweise zusammengehörige Sporen in jedem Muttertier.

Die Bildung der Sporen selbst nun scheint bei all diesen verschiedenen Typen nach ein und demselben Grundplan vor sich zu gehen, nur finden wir zeitliche Unterschiede in der Entstehung des Syncaryon. Danach lassen sich zwei einander sehr nahe stehende Bildungsmodi feststellen:

1) Das Syncaryon bildet sich zu Anfang der Sporenbildung. Wir finden in den vegetativen Formen zunächst vegetative und generative Kerne. Aus letzteren bilden sich Propagationszellen I. Ordnung, die sich durch Teilung weiter vermehren können und dann die Propagationszellen II. Ordnung darstellen. Diese differenzieren sich zu Macro- und Microgametocyten, welche dann durch Teilung die Macro- und Microgameten aus sich hervorgehen lassen. Je ein Macro- und Microgamet copulieren nun, und in der Copula bildet sich durch Verschmelzung der beiden Kerne ein Syncaryon. Dieses zerfällt wieder durch Teilung in 8 (monosporer Typ) oder 14 Kerne (disporer Typ), von denen in beiden Fällen zwei als Restkerne aufzufassen sind; daneben findet auch sonst noch Abgabe von Chromatin statt. Die 6 bzw. 12 übrigen Kerne mit ihrem Plasma bilden sich nun in der bekannten Weise zu einer oder zwei Sporen um, wobei ihr Amöboidkeim zwei Kerne besitzt. Gelangt die Spore in einen neuen Wirt, so zerfällt der Keim bei nochmaliger Kernteilung in vier einkernige Zellen, die nun frei werden und den Grund zu neuen Myxosporidien abgeben.

2) Das Syncaryon bildet sich zu Ende der Sporenbildung. Die einleitenden Erscheinungen sind die gleichen wie beim ersten Modus. In der Copula findet jedoch eine Kernverschmelzung nicht statt,

vielmehr teilen sich die Kerne weiter, bis die Zahl von 8 (monosporer Typ) oder 14 (disporer Typ) erreicht ist. Jetzt geht die Bildung genau wie bei 1 weiter; auch hier ist der Amöboidkeim der Spore zweikernig, aber wenn die Spore reif ist oder der Keim in einem neuen Wirt auskriecht, verschmelzen die beiden Kerne miteinander und bilden jetzt erst das Syncaryon, so daß in diesem Falle aus jeder Spore nur je ein einkerniger Keim auskriecht. Die Keime können sich dann weiter teilen und bilden in ähnlicher Weise wie bei 1 neue Myxosporidien (das Nähere wird in der Hauptarbeit genau dargestellt).

Beiden Bildungsmodi ist noch gemeinsam, daß die Beziehungen der einzelnen Teilstücke im Pansporoblasten locker oder fest sein können. Im ersteren Falle bilden sich als Sporenanlage von Anfang an einzelne Zellen, im letzteren liegen die Kerne in einer gemeinsamen Plasmamasse, die sich erst später in Zellen aufteilt.

Es fällt sofort auf, daß der unter 1 geschilderte Modus, abgesehen von kleinen, durch Gattungs- und Artverschiedenheit bedingte Abweichungen, fast ganz genau mit den Angaben Awerinzews und Merciers übereinstimmt; während der zweite Modus sehr große Ähnlichkeit mit den ursprünglichen Schilderungen Schröders bei *Sphaeromyxa sabrazesi* hat. Die Übereinstimmungen werden noch viel größer, wenn man die Zeichnungen der verschiedenen Autoren, die gleiche Stadien darstellen, nebeneinander hält; dann findet man auch, daß Keysselitz und Lo Giudice ganz das gleiche gesehen haben, und es nur anders deuteten, daß somit eine ganz außerordentliche Übereinstimmung sich feststellen läßt. Ich habe derartige Zusammenstellungen ausgeführt und verweise auf die diesbezüglichen Stellen in der ausführlichen Arbeit.

Es scheint demnach, daß wir für alle Myxosporidien die Bildung von Macro- und Microgameten annehmen dürfen, daß vor der Sporenbildung eine Copulation derselben erfolgt und daß es dann zur Bildung eines Syncaryon kommt, und zwar entweder am Anfang oder aber am Ende der Sporulation. Ich nehme nach meinen Funden und nach Angaben Merciers und Keysselitz' an, daß beide Modi bei der gleichen Species auftreten können, und daß sich hierdurch manche Widersprüche in früheren Arbeiten ohne weiteres aufklären. Über die Art, wie die Copulationserscheinungen aufzufassen sind, geben die Schemata in meiner Arbeit Aufschluß; sie können sowohl als Autogamie wie auch als Heterogamie auftreten, je nachdem Keime der gleichen oder verschiedener Muttertiere zueinander kommen.

Endlich finden durch meine neuesten Funde auch die früher von mir in der Galle von *Gadus virens* beschriebenen plasmogamischen Erscheinungen der jungen Keime von *Myxidium bergense* ihre volle Aufklärung. Die Bilder gehören in den Sporenbildungskreis hinein, und

zwar in den Fall, wo sich auf monospore Art ohne Rest neue Sporen aus jungen Keimen entwickeln. Meine bald erscheinende Arbeit wird auch über diesen Punkt alles Nähere bringen und zeigen, daß sich die damals für *Myxidium bergense* und teilweise auch für *Zschokkella hildae* beschriebenen Erscheinungen bei ganz geringen Änderungen in der Auffassung ganz vorzüglich in den Rahmen des nun gewonnenen Bildes über die Sporulation dieser Parasiten einfügen lassen.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. The Law of Priority.

The Zoology Organisation Committee of the British Association has recently invited British Zoologists to give their opinions on the question of the strict application of the Law of Priority as regards Zoological nomenclature.

One hundred and twelve (112) voting papers have been returned to the Secretary and it was found that twenty six (26) zoologists had voted in favour of the strict application of the Law of Priority and eighty six (86) against it.

Of the twenty six who voted in favour of the Law, three (Durrant, Hampson and Lord Walsingham) object to the retention of certain generic names that they regard as invalid and two (Gahan and Stebbing) consider that the Law of Priority requires amendment.

Of the eighty six who voted against the Law, four (E. Austen, Borradaile, Marshall and Sharp) made verbal alterations in the drafting of the voting paper.

The following zoologists have voted in the sense indicated.

The undersigned British Zoologists are of opinion that the Law of Priority as regards Zoological nomenclature should be strictly applied in all cases.

K. G. Blair, F. J. Bridgman, Charles Chubb, J. H. Durrant, C. J. Gahan, J. F. Gemmill, G. E. H. Barrett-Hamilton, Sir G. F. Hampson, W. F. Kirby, E. W. Mac Bride, W. C. McIntosh, R. B. Newton, H. B. Preston, L. B. Prout, N. D. Riley, C. C. Robson, W. D. Roebuck, Hon. N. Charles Rothschild, Hon. Walter Rothschild, H. O. N. Shaw, E. A. Smith, T. R. R. Stebbing, J. W. Taylor, Lord Walsingham, H. T. Watkins, R. C. Wroughton.

The undersigned British Zoologists protest against the strict application of the Law of Priority in all cases, and desire that the Inter-

national Commission on Zoological nomenclature should protect against any change the generally used names of the most important genera and species.

R. Adkin, W. E. Agar, E. J. Allen, C. W. Andrews, G. J. Arrow, R. Assheton, E. E. Austen, H. H. Godwen-Austen, Lord Avebury, D. A. Bannerman, F. A. Bather, F. Jeffrey Bell, L. A. Borradaile, G. A. Boulenger, G. S. Brady, T. H. Burlend, R. H. Burne, W. T. Calman, G. H. Carpenter, Charles Chilton, W. E. Collinge, A. F. Coventry, B. F. Cummings, J. T. Cunningham, A. D. Darbishire, A. Denny, W. L. Distant, F. A. Dixey, Clifford Dobell, Leonard Doncaster, J. S. Dunkerly, F. W. Edwards, A. H. Evans, J. Cossar Ewart, H. B. Fantham, G. H. Fowler, J. Stanley Gardiner, F. D. Godman, E. S. Goodrich, W. Ogilvie Grant, G. H. Grosvenor, S. F. Harmer, Marcus Hartog, W. A. Herdman, S. J. Hickson, M. D. Hill, J. P. Hill, J. S. Huxley, J. Graham Kerr, R. Kirkpatrick, E. Ray Lankester, O. H. Latter, Malcolm Laurie, R. D. Laurie, N. Maxwell Lefroy, Joseph Mangan, C. A. K. Marshall, E. A. Minchin, P. Chalmers Mitchell, Claude Morley, Marion S. Newbigin, Robert Newstead, W. N. Parker, E. B. Poulton, W. P. Pycraft, F. Winn Sampson, R. F. Scharff, E. H. J. Schuster, P. L. Selater, Adam Sedgwick, E. W. Shann, D. Sharp, T. Sheppard, A. E. Shipley, R. A. Staig, H. H. Swinnerton, W. M. Tattersall, J. Arthur Thomson, J. Stuart Thomson, D'Arcy W. Thompson, A. Vassall, G. M. Waldo, C. A. Waterhouse, A. W. Waters, B. B. Woodward, A. Smith Woodward.

III. Personal-Notizen.

Alexander v. Brandt, w. StR, o. Professor emer. der Universität Charkow hat seine Lehrtätigkeit niedergelegt und sich nach Dorpat (Jurjew, Livland, Sternstr. 25) zurückgezogen.

Nekrolog.

Am 8. August starb in Morges (Schweiz) Dr. F. A. Forel, Honorarprofessor an der Universität Lausanne, im Alter von 71 Jahren, bekannt durch seine Arbeiten auf limnologischem, glaziologischem, seismologischem und archäologischem Gebiete.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. H. H. Field (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XL. Band.

27. September 1912.

Nr. 8/9.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Schulze**, Die Lautapparate der Passaliden *Proculus* und *Pentalobus*. (Mit 8 Figuren.) S. 209.
2. **Wilke**, Beitrag zur Kenntnis der Chromatinreduktion der Hemipteren. (Mit 8 Figuren.) S. 216.
3. **Verhoeff**, Zwei neue mitteleuropäische *Cylin-droidius*-Arten. (Mit 5 Figuren.) S. 220.
4. **de Beaux**, Lebende liberianische Zwergfläupferde in Carl Hagenbecks Tierpark in Stellingen. (Mit 2 Figuren.) S. 227.
5. **Krüger**, Die phylogenetische Entwicklung der

Keimzellenbildung einer freilebenden *Rhab-ditis*. (Mit 12 Figuren.) S. 233.

6. **Sarasin**, Ein Besuch bei Herrn Karl Krall und seinen denkenden Pferden. S. 238.
7. **Wolterstorff**, Über die Auffindung des Springfrosches (*Rana agilis*) im Südharz. S. 254.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Erklärung über die Denkenden Pferde des Herrn Karl Krall in Elberfeld. S. 254.
2. Linnean Society of New South Wales. S. 255.

III. Personal-Notizen. S. 256

Literatur. S. 385—432.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die Lautapparate der Passaliden *Proculus* und *Pentalobus*.

Von Paul Schulze, Berlin.

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 10. Juni 1912.

Gelegentlich meiner Untersuchungen über die rudimentären Flügel der Caraben machte mich Herr Dr. Ohaus auf ein von ihm aufgefundenes merkwürdiges Flügelrudiment bei dem Passaliden *Proculus goryi* Melly aufmerksam, das einen Teil eines Schrillapparates bildet, der diesem und andern Angehörigen obiger Familie in beiden Geschlechtern eigen ist¹. Er hatte ferner die Güte, mir das seltene Objekt zur Unter-

¹ Ohaus (3a, S. 169) hatte anfänglich andre Gebilde am aufgebogenen Seitenrande des Abdomens und am Seiten- und Hinterrand der Deckflügel der Passaliden für den Tonapparat angesprochen. Er schrieb mir über diesen Punkt folgendes: »Was die von mir l. c. beschriebene Bildung für eine Bedeutung hat, ist bis jetzt noch nicht festgestellt. Sie findet sich bei den meisten, vielleicht allen holzbewohnenden Lamellicorniern und hat vielleicht den Zweck, das Eindringen von Wasser, vielleicht auch von Schmarotzern, in die Räume zwischen den Tergiten und Flügeln zu verhindern. Speziell die Passaliden sind an den Rändern der Tergite häufig mit Milben besetzt«.

suchung zur Verfügung zu stellen, so daß ich hier eine genauere Beschreibung des Apparates geben kann.

Die Elytren von *Proculus* sind an der Naht fest verwachsen, so daß der Käfer nicht imstande ist, sie zu öffnen. Die Alae sind zu etwa 4 cm langen und knapp 1 cm breiten Streifen umgebildet, die am Apex eine im Umriß etwa apfelsinenkernförmige, dunkel pigmentierte, verdickte Platte aufweisen. Diese ist von einem Rahmen umgeben, der am Vorderrand und der oberen Hälfte des Apex von der sehr starken Vorderrandader (Costa und Subcosta) gebildet wird, während die untere Apexhälfte und der Hinterrand von einer nicht scharf abgesetzten Chitinleiste begrenzt werden. In der Mitte der Spreite geht die Platte allmählich in diese über (vgl. Fig. 1 b, den Negativselbstdruck eines ge-

Fig. 1.

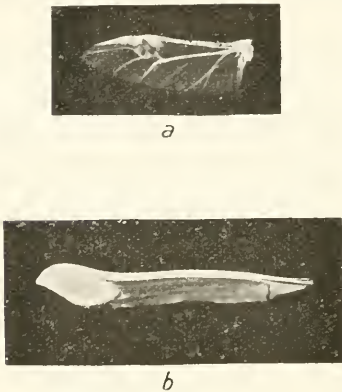


Fig. 2.

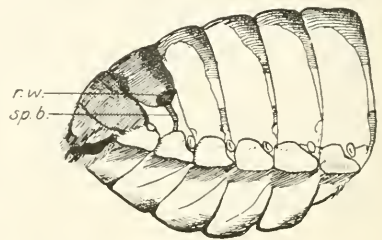


Fig. 1. Naturselbstdruck des Flügels. a. Von *Pentalobus barbatus* F., b. von *Proculus goryi* Melly (Tumbador, Guatemala).

Fig. 2. *Pr. goryi* Melly. Abdomen nat. Größe. *rw*, Reibwulst; *sp.b.*, Spannbügel.

spannten Flügels darstellend). Die Flügel liegen dicht unter den Decken, schwach S-förmig gekrümmt, so daß die braune Apicalplatte an der Naht zu liegen kommt. An dem fünften der stark gewölbten Abdominaltergite, das im ganzen auch etwas stärker chitinisiert ist als die übrigen, befindet sich nun jederseits vor der Mitte ein ovaler, dunkelbrauner Chitinwulst (Fig. 2 *rw*), von dem aus zu dem Seitenrand ein stark chitinisierter Bügel zieht (Fig. 2 *sp.b.*). Durch ganz kurze Stöße bewegen nun die Passaliden das Abdomen nach hinten und unten, und durch die Berührung der Platte des Tergits mit der des Flügelrudimentes entsteht ein Ton, »der laut und durchdringend ist; man hört die Käfer in einem angeschlagenen Strunk zirpen, ehe man sie sieht«, sagt Ohaus (3a) S. 170 von einem andern Passaliden. Eine nähere Untersuchung der beiden Komponenten des Stridulationsapparates

lehrt nun das Folgende. Auf den Flügeln finden sich wie gewöhnlich die von mir Spinulae genannten Dörnchen. Auf der Apicalplatte sind diese gegen die Flügelspitze gerichteten Gebilde nur etwas kräftiger und länger geworden (Fig. 3), und die Spreite ist an dieser Stelle etwas stärker chitinisirt. Dagegen trägt die die »Zapfenplatte« nach unten begrenzende Leiste fast unveränderte Spinulae, die allmählich in die stärkeren der Platte übergehen. Ebenso finden sich auf dem ganzen 5. Tergit feine Dornen und kräftigere Stacheln. Diese sind nun auf dem »Reibwulst« ganz geschwunden, man findet auf ihr nur noch die leeren sogenannten Haarpunkte derselben, die Spinulae aber haben sich vermehrt und abgeplattet, so daß sie sich teilweise decken; und ihre Seitenränder sind hier verdickt und leistenartig abgesetzt (Fig. 4). So

Fig. 3.

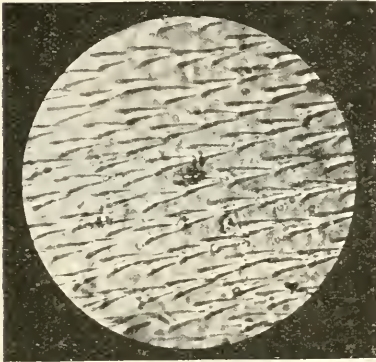
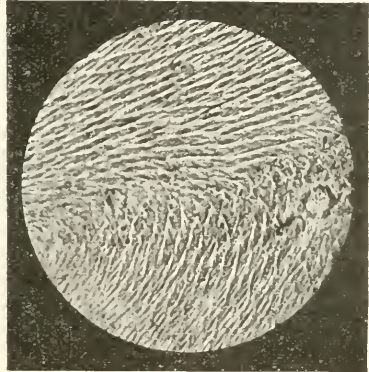


Fig. 4.

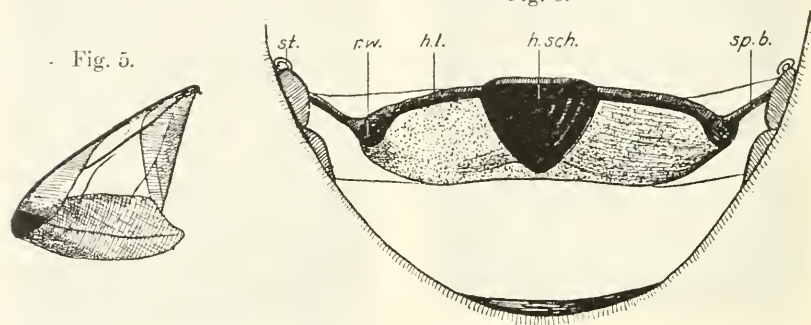
Fig. 3. *Pr. goryi* Melly. Zapfenplatte 430 : 1.Fig. 4. *Pr. goryi* Melly. Reibwulst 430 : 1.

entstehen eine große Anzahl scharfer Kanten, die beim Bewegen des Hinterleibes als aktiver Bestandteil des Apparates über die Dornen der Flügelplatte streichen und sie in Schwingung versetzen. Als Resonanzboden dient das relativ starke Chitin der Platte; durch die hier sehr stark gewölbten und festgeschlossenen Flügeldecken muß dann der Ton bedeutend verstärkt werden. Bemerkenswert ist, daß sich auf der Reibplatte, besonders gegen die Peripherie hin, verschiedene Systeme von Reibplättchenreihen befinden, die zum Teil fast senkrecht aufeinander stehen, so daß von den Tieren wahrscheinlich verschiedene Töne hervorgebracht werden können (s. Fig. 4).

Für das Verständnis des Flügelrudimentes und der Zapfenplatte erwiesen sich die entsprechenden Bildungen bei einem andern Passaliden dem *Pentalobus barbatus* F., von dem ich eine Anzahl Exemplare, dank dem Entgegenkommen der Herren Prof. Kolbe und Dr. Kuntzen vom Museum für Naturkunde, untersuchen konnte, von großer

Wichtigkeit. *Pentalobus* besitzt noch vollständig entwickelte Flügel (s. Fig. 1 a u. 5). Vergleichen wir nun diese mit denen von *Proculus* (Fig. 1 b), so sieht man deutlich, wie der »Zapfenplatte« letzterer Art ein ganz ähnliches Gebilde bei *Pentalobus*, das auch im feineren Bau keine Unterschiede gegenüber jener aufweist, entspricht, und zwar ist dieses die etwas verbreiterte, Ramus recurrens (nach der Nomenklatur von Kolbe 2) genannte Ader. Bei *Proculus* hat sich also nicht der ganze Flügel als solcher rückgebildet, sondern nur einzelne Teile desselben, während ein anderer unverändert erhalten blieb. Daß der Flügel unter den verwachsenen Elytren nicht ganz verschwand, hat seinen Grund in der Bedeutung der Zapfenplatte als Teil des Schrillapparates; warum das Rudiment aber gerade in der vorliegenden Form bestehen blieb, wird deutlich, wenn man einen gefalteten *Pentalobus*-Flügel betrachtet (Fig. 5). Die von Randader, Zapfenplatte und einer durch die Spreitenmitte ge-

Fig. 6.

Fig. 5. *Pentalobus barbatus* F. Flügel im eingeschlagenen Zustande 2:1.Fig. 6. *Pent. barbatus* F. Teil des Abdomens. 10:1. *st.*, Stigma; *rw.*, Reibwulst; *hl.*, Hammerleiste; *h.sch.*, herzförmiges Schildchen; *sp.*, Spannbügel.

zogen gedachte Linie begrenzte Partie des Flügels liegt in zusammengelegtem Zustande am weitesten ventral, während der Teil jenseits des Flügelkniees wie eine Messerklinge darunter eingeschlagen wird. Das *Proculus*-Rudiment stellt also nur die in der Ruhelage dem Abdomen am nächsten liegende Partie dar, während der Rest des Flügels völlig schwand. Bei *Pentalobus* befindet sich der aktive Teil des Apparates nicht auf dem 5., sondern auf dem 6. Segment, da die Zapfenplatte bei dieser Art bis dahin reicht. Die vorhergehenden Segmente sind nicht, wie bei *Proculus*, verhältnismäßig kräftig chitinisiert und stark gewölbt, sondern ganz häutig und flach, ebenso sind die Flügeldecken, wie bei den meisten Passaliden, ohne jede Wölbung und nicht verwachsen. Die Reibplatte mit ihrem Spannbügel findet sich in ähnlicher Lage wie bei *Proculus* (Fig. 6 *rw.* u. *sp.b.*), sie ist auch nach demselben Prinzip gebaut, die Reibplättchenreihen verstreichen aber im Gegensatz zu letzterer Spe-

cies alle in der Querrichtung des Tieres; es finden sich jedoch da, wo die normalen Dornen in die veränderten übergehen, von diesen einige Reihen besonders großer. (Mit dem Apparat von *Proculus* stimmt derjenige der Phileurine *Phileurus plicicollis* Kolbe (Chile) im Bauplan überein. Die Flügel sind bei dieser Art, wie bei *Pentalobus*, vollständig. Der Reibhöcker auf dem 5. Segment ist viel schwächer chitinisiert; die Reibleistchen liegen nur in Querreihen, wie bei *Pentalobus*. Die Dornen auf dem Restteil des Tergites sind etwa doppelt so lang wie die umgebildeten des Höckers.) Von der Reibplatte zieht nun jederseits als ein neuer Bestandteil — der aber andeutungsweise auch bei *Proculus* vorhanden ist, hier aber noch eine undifferenzierte, glatte Beschaffenheit hat — eine kräftige Chitinleiste (Fig. 6 *hl*) bis zu einem in der Mitte des Tergites gelegenen, stark glänzenden,

herzförmigen Schildchen (Fig. 6 *h sch*). Untersucht man erstere Bildung bei stärkeren Vergrößerungen genauer, so zeigen sich hier die wandlungsfähigen Dornen abermals in anderer Gestalt. Die einzelnen Elemente sind hiernicht abgeplattet und mit verdickten Seitenrändern versehen, sondern stehen aufrecht und besitzen apical eine quer auf ihnen liegende verdickte Platte (Fig. 7). Sie gleichen durchaus den Holzhämmern, die beim Piano zum Anschlagen der Saiten dienen. Hinter

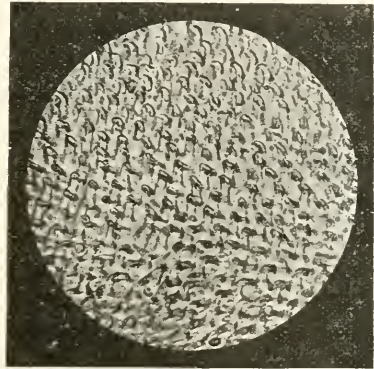


Fig. 7. *Pent. barbatus* F. Hammerleiste.
430 : 1.

dem erwähnten Schildchen, das orad etwas vorspringt, verbinden sich die Leisten jeder Seite und weisen hier bemerkenswerterweise denselben Bau auf, trotzdem dieser centrale Teil mit der Zapfenplatte wohl kaum in Berührung kommen kann. Dem ganzen Bau nach kann die »Hammerleiste« wohl kaum als Reibfläche in Betracht kommen. Für die Hervorbringung eines Tones scheinen mir hier zweierlei Möglichkeiten vorzuliegen. Entweder werden bei cephalocaudaler Bewegung des Abdomens die einzelnen Hämmer von der Seite her gegen die Dornen geschlagen; oder aber die Klöppel schlagen von unten her durch dorsoventrales Heben und Senken des Hinterleibes gegen die Zapfenplatte, also analog dem Vorgang beim Klavier. Es fragt sich nur, ob letztere Bewegung möglich ist. Bei vielen Käfern findet sich ein starker Tracheenquerstamm als Verbindung zwischen dem letzten Stigmenpaar. Dieser müßte ungefähr unter der Hammerleiste verlaufen. Außerdem besitzen ja gerade die Lamellicornier blasige Anschwellungen

des Tracheensystems, die sogenannten Tracheenblasen, in die sie Luft einpumpen können. Es wäre also auch denkbar, daß auf diese Weise vermittels der unten liegenden Tracheen eine senkrechte Bewegung der Leiste gegen den Flügel stattfinden könnte. Leider läßt sich die Frage an meinem trockenen Material nicht entscheiden. Im ganzen sehen wir also, daß die einzelnen Bestandteile der Lautapparate keinerlei Neubildungen darstellen, sondern nur verschiedenartige Umbildungen schon vorhandener Elemente, der Chitindörnchen. Diese bemerkenswerte Tatsache ist übrigens schon Darwin (1) bei andern Stridulationsapparaten aufgefallen, er sagt nämlich von der Reibplatte von *Ceratophyes typhoeus* L., die sich bei dieser Art an der Coxa des 3. Beinpaars befindet: »es lassen sich winzige borstige oder schuppenartige Vorsprünge, mit denen die ganze Platte in annähernd parallelen Linien bedeckt ist, bis in die Riefen der Raspel hinein verfolgen. Der Übergang zu diesen letzteren findet statt, wenn die Unebenheiten zusammenfließen und nahe aneinander zu stehen kommen, zugleich aber höher und glatter werden.« (Vgl. auch die Abbildung bei Prochnow 4.)

Durch die hervorragenden Forschungsergebnisse, die Ohaus in Centralbrasilien erzielt hat, sind wir über die Biologie der Passaliden verhältnismäßig gut unterrichtet. Es findet sich nämlich bei diesen Holz bewohnenden Käfern eine vollständige Brutpflege. Die Eltern bleiben bei den Eiern, füttern die Larven bis zu ihrer Verpuppung mit zermalmtem Holz und verharren auch bei der Puppe und den frisch geschlüpften Imagines, bis sie vollständig erhärtet sind. Die Larven haben verkümmerte Mundwerkzeuge und gehen ohne die Eltern elend zugrunde. Man trifft sie infolgedessen auch niemals allein, sondern immer in Begleitung ihrer Erzeuger. In Stämmen mit weichem Holz (z. B. in Lianen mit langen Holzfasern) fressen die Käfer schnell lange Gänge und eilen dann den unbeholfeneren Larven, die nur langsam nachfolgen können, oft weit voraus. In solchen Fällen dienen nun die Schrillapparate — denn auch die Larven besitzen solche, indem sie das umgebildete 3. Beinpaar an dem Hüftring des mittleren reiben — als Verständigungsmittel. (Ohaus 3a, S. 170) berichtet folgendes: »Gezirpt wird von den Käfern immerzu, ob sie nun ihre Brut bei sich haben oder nicht; daß sie sich aber dadurch mit der Brut verständigen, konnte ich sicher beobachten, als ich in einem Strunk außer *Passalus* auch Rutelidenlarven und Puppen fand. Da mir an letzteren mehr lag, so warf ich die *Passalus* beiseite, bis zu $\frac{1}{2}$ m vom Strunk entfernt. Während des Suchens nach Ruteliden hörte ich fortwährend das Zirpen der *Passalus*; als ich den Strunk ganz durchsucht hatte und vor dem Weggehen noch ein größeres Stück Holz in der Nähe umdrehte, fand ich darunter die Alten und 4 Larven, zwei andere strebten über Holzspäne

und andere Hindernisse demselben Ziel zu.« (Ohaus [3b, S. 31] berichtet sogar über eine Art von Koloniebildung bei diesen interessanten Insekten. Er fand in einem 20 m hohen und 25 cm dicken Urwaldstamm, der vollständig mit Gängen durchsetzt war, nicht weniger als über 100 Exemplare von *Passalus difficilis* Kuw. mit ihren Nachkommen. Außer dieser Art wurde kein weiterer Passalide im Stamme angetroffen.)

Prochnow (4) kommt bei seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß das einzige Instrument, mit dem die Lautapparate der Insekten in akustischer Beziehung verglichen werden könnten, die Sirene von Savart sei, »deren Wesen darin besteht, daß ein vibrierender Sperrhaken zwischen die an der Peripherie des Rades angebrachten Zähne greift und bei der Rotation des Rades so viel Schwingungen ausführt, wie Zähne des Rades an ihm vorbeigeglitten sind«. Während aber hier das Rad in einem vollen Kreise rotiert, haben wir dort nur »eine Rotation eines Gliedes in einem Gelenke um einen bestimmten Winkel, oder ein Vorbeigleiten einer Schneide an einer gerillten Leiste«. So besteht z. B. das passive Element des Apparates bei *Necrophorus* aus einer scharfen Kante an den Elytren (vgl. Abbildung bei Prochnow 4); bei andern dagegen sind besonders die Randadern der Hinterflügel an der Flügelbeuge mit einer Anzahl querer Stege versehen, die den schwingenden Bestandteil darstellen, z. B. bei *Polyphylla fullo* L. (vgl. Abbildung bei Prochnow (4) usw. Bei den Passaliden lägen danach die Verhältnisse insofern gerade umgekehrt, als — um im Bilde zu bleiben — der Sperrhaken (die Reibleisten auf dem Abdomen) bewegt und die Zähne (auf dem Ramus recurrens des Flügels) still stehen würden.

Was nun die bisher bei Käfern beschriebenen Bildungen zur Tonerzeugung betrifft, so erscheint mir ein großer Teil derselben den Namen eines Lautapparates nicht zu verdienen, insbesondere nicht diejenigen, bei denen Stege auf den Adern durch Kanten am Abdomen in Schwingung versetzt werden, wie bei *Polyphylla*. Meiner Ansicht nach haben die Stege keine andre Bedeutung, als den großen Adern mehr Festigkeit zu geben, um das Einknicken des Flügels an der Kniestelle beim Flug zu verhindern. Ich fand dementsprechend diese Bildungen



Fig. 8. *Cicindela campestris* L. (Schönhausen a. E.) Costa. 70: 1.

besonders bei den Käfern, deren Flügel beim Flug stark in Anspruch genommen werden, sei es durch die Schwere des Tieres (z. B. neben den Lamellicorniern auch bei *Calosoma sycophanta* L.), sei es durch den raschen Flug (in besonders prächtiger Ausbildung bei *Cicindela campestris* L., Fig. 8), ohne daß hier eine korrespondierende Reibstelle vorhanden wäre.

Prochnow bekennt: »Ich habe wohl tausendmal Stridulations-töne von Käfern gehört, doch niemals gesehen, daß ein Käfer, der nicht beunruhigt wurde, seinen Stridulationsapparat erschallen ließ.« Wird ein Käfer z. B. durch Anfassen geängstigt, so »stellt er sich entweder tot«, oder aber er gerät in starke Erregung und bewegt den Kopf und besonders die einzelnen Abdominalsegmente schnell hintereinander vor- und rückwärts. Da das Chitinintegument der Coleopteren fast niemals ganz glatt ist, sondern beinahe ausnahmslos irgendwelche — oft nur mikroskopische — Differenzierungen aufweist, so ist das Zustandekommen eines Tones durch die Berührung zweier fast stets vorhandener geeigneter Stellen bei Angehörigen der letzteren Gruppe nicht weiter wunderbar. In dieser Beziehung höchst verdächtig ist es dagegen, daß bei »Lethisimulanten« Tonapparate so gut wie gar nicht vorkommen; sie werden z. B. bei den Coccinelliden vermißt, ebenso bei unsern Chrysomeliden, mit Ausnahme der an und für sich lebhafteren Gattung *Crioris*, bei *Anthrenus*, *Byrrhus* und vielen andern.

Literaturverzeichnis.

- 1) Darwin, Ch., Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl.
- 2) Kolbe, H., Vergleichend-morpholog. Unters. an Coleopteren. Archiv f. Naturgeschichte. Beiheft 1901.
- 3a) Ohaus, F., Bericht über eine entom. Reise nach Centralbrasilien. Entom. Zeitung 61. Stettin 1900.
- 3b) —, Bericht über eine entom. Studienreise in Südamerika. Entom. Ztg. 70. Stettin 1909.
- 4) Prochnow, O., Die Lautapparate der Insekten. Intern. entom. Zeitschr. Guben I. 1907—1908.

(Hierin auch die ältere Literatur.)

Ferner finden sich Angaben über Lautapparate bei Käfern in Calwers Käferbuch. 6. Aufl. von Schauffuß. Einl. S. 21.

2. Beitrag zur Kenntnis der Chromatinreduktion der Hemipteren.

Von Dr. Wilke, Düsseldorf.

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 14. Juni 1912.

Vor längerer Zeit habe ich über die Spermatogenese von *Hydrometra lacustris* L. eingehend berichtet¹. Die Tatsache, daß gerade

¹ Wilke, Die Spermatogenese von *Hydrometra lacustris* L. Jen. Zeitschr. für Naturw. 42. Band 1907. S. 669—720.

bei den Hemipteren die Ergebnisse der Untersuchungen in den wichtigsten Punkten, z. B. in der Reduktionsfrage, äußerst verschieden, manchmal sogar widersprechend sind², macht es wünschenswert, die Spermatogenese noch anderer Vertreter dieser Ordnung zu untersuchen. Als geeignetes Objekt erwies sich *Hydrometra paludum* Fabr. Man erhält klare Bilder, wenn auch die Interpretation derselben nicht leicht ist.

Da ich an anderer Stelle ausführlich über den Verlauf der ganzen Spermatogenese berichten werde, soll hier nur die Frage der Chromatinereduktion erörtert werden. Wie bei allen Insekten, so treten auch bei *Hydrometra paludum* Fabr. Chromosomen von ungleicher Größe auf. Figur 1 zeigt die Vermehrungsteilung, welche dem Stadium der ruhenden Spermatogonie folgt. Wenn auch die einzelnen Chromosomen noch nicht so weit auseinander gerückt sind, daß ihre Formen scharf umrandet hervortreten, so sind doch schon Größenunterschiede deutlich zu erkennen. Sehr gut heben sich die beiden kleinen Chromosomen rechts in den Tochterzellen von den neben ihnen liegenden großen ab. Die Zahl der Chromosomen kann auf diesem Stadium nicht festgestellt werden. Noch besser treten die Größenunterschiede in der ersten Reifungsteilung hervor. Figur 7 zeigt die Äquatorialplatte einer in der ersten Reifungsteilung sich befindenden Zelle. Durch Beobachtung vieler solcher Platten ließen sich mit Sicherheit 12 Tetraden feststellen. Unter diesen waren in allen Fällen zwei besonders kleine Vierergruppen, ferner neun von mittlerer Größe und eine besonders große³.

Die Vorbereitung zur ersten Reifungsteilung wird in den Figuren 2—6 veranschaulicht (Spermatocyten I. Ordnung). Die Chromosomen haben eine langgestreckte, fadenförmige Gestalt angenommen; die Microsomen sind deutlich erkennbar. Es legen sich nun immer zwei solcher Fäden nebeneinander. Sie verschmelzen an beiden Enden miteinander. In vielen Fällen nähern sich nun die Mitten der an den Enden verschmolzenen Doppelchromosomen, so daß das ganze Gebilde die Form einer 8 erhält. Mit andern Worten: das ursprüngliche Chromosom hat in der Mitte eine Knickung erfahren. Schon jetzt lassen sich die 4 Elemente der Vierergruppe deutlich erkennen. Das Chromatin

² Als Beispiel sei nur *Pyrrhocoris apterus* angeführt, untersucht von Henking 1891, neu untersucht von Gross 1906. Beide Autoren kommen hinsichtlich der Reduktionsfrage zu entgegengesetzten Ansichten.

³ Ich betone die Größenunterschiede besonders, weil ich der Ansicht bin, daß dem größeren Chromosom ein anderer Wert hinsichtlich der Vererbung zukommt als dem kleineren. Vgl. hierzu H. E. Ziegler, Die Erklärung der Mendelschen Regel; Zoolog. Anz. Bd. XXXIII. Nr. 7/8; ferner, H. E. Ziegler, Die Vererbungslehre in der Biologie. Jena 1905. S. 38, und H. E. Ziegler, Die Chromosomentheorie der Vererbung in ihrer Anwendung auf den Menschen. Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie. 3. Jahrg. 6. Heft. S. 801 f.

zieht sich nun jederseits nach dem oberen und unteren Ende der 8 zusammen, wodurch das ursprüngliche Chromosom eine Hantelform erhält. In andern Fällen unterbleibt die Bildung der 8-Form, dann entsteht die Vierergruppe aus den an den Enden verschmolzenen Chro-

Fig. 1.



Fig. 2.

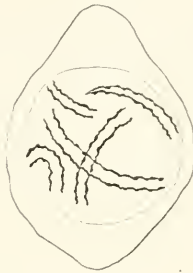


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

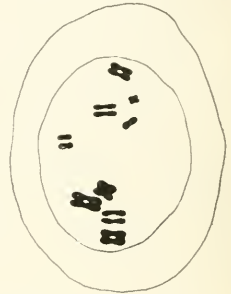


Fig. 7.

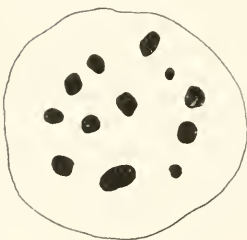


Fig. 8.

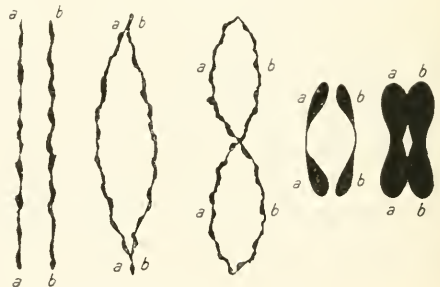


Fig. 1. Vermehrungsteilung.

Fig. 2. Vorbereitung zur 1. Reifungsteilung. Nebeneinanderlagerung der Chromosomen.

Fig. 3. Vorbereitung zur 1. Reifungsteilung. Verschmelzung der Chromosomenenden.

Fig. 4. Vorbereitung zur 1. Reifungsteilung. Übergang der Schleifen in die Vierergruppe.

Fig. 5. Vorbereitung zur 1. Reifungsteilung. Nahezu ausgebildete Vierergruppen.

Fig. 6. Vorbereitung zur 1. Reifungsteilung. Fertige Vierergruppen.

Fig. 7. Äquatorialplatte der 1. Reifungsteilung.

Fig. 8. Nacheinander folgende Stadien der Tetradenbildung.

mosomen einfach durch Zusammenziehen des Chromatins beiderseits nach oben und unten.

Die Bildung des Tetraden ist in Fig. 8 noch einmal in den nacheinander folgenden Stadien zusammengestellt.

Bezeichnet man die nebeneinander gelegten Chromosomen mit a und b , so kommt der Vierergruppe die Formel $\frac{a|b}{a|b}$ zu. Dabei ist, im Gegensatz zur Tetradenbildung bei andern Hemipteren, die Eigentümlichkeit zu vermerken, daß eine Spaltung des Chromosoms in Längsrichtung desselben überhaupt nicht eintritt. Von einer solchen ist auch in denjenigen Spermatocyten I. Ordnung, in denen die langgestreckten Chromosomen noch einzeln liegen, nichts zu sehen.

Die Vierergruppe $\frac{a|b}{a|b}$ tritt in die 1. Reifungsteilung ein. Jede Tochterzelle erhält den Bestandteil $a|b$. In der zweiten Reifungsteilung werden die Bestandteile a und b voneinander getrennt, so daß zwei Spermatiden je das Element a , die beiden andern je das Element b erhalten. Die zweite Reifungsteilung ist somit unzweifelhaft eine Reduktionsteilung, da ungleichwertige Chromosomen getrennt werden.

Als was haben wir nun die erste Reifungsteilung aufzufassen? Es werden Teile desselben Chromosoms a bzw. b voneinander getrennt. Das geschieht jedoch nicht in der typischen Weise durch Trennung von Längsspalthälften, vielmehr durch Trennung von Querspalthälften⁴. Da ich nun die Hälften eines Chromosomes, einerlei ob sie durch Längs- oder Querspaltung entstanden sind, für gleichwertig halte, so wäre die erste Reifungsteilung eine Äquationsteilung.

Der sonstige Verlauf der Spermatogenese ist, abgesehen von der Zahl der Chromosomen und von kleineren Abweichungen, die gelegentlich an Befunde von Wilson⁵ erinnern, mit derjenigen von *Hydrometra lacustris* L. übereinstimmend. Insbesondere haben Spermatogonien und Spermatiden gleiches Aussehen. Die Tatsache, daß eine so große Verschiedenheit in der Chromatinreduktion bei so nahen Verwandten auftritt, ist höchst merkwürdig. Jedenfalls wird hierdurch der schon von Paulmier ausgesprochene Satz bestätigt, daß die Spermatogenese der Hemipteren ganz erhebliche Verschiedenheiten aufweist. An ein einheitliches Bild ist überhaupt noch nicht zu denken.

⁴ Eine derartige Querhalbierung eines Chromosoms ist schon von Gross 1904 bei *Syromastes marginatus* gefunden worden. Gross, Die Spermat. von *Syromastes marginatus* L. Zool. Jahrb. XX. Bd. Dasselbe fand er auch bei *Pyrrhocoris apterus*. Gross (1906), Die Spermatogenese von *Pyrrhocoris apterus*. Zool. Jahrb. XXIII. Gross faßt eine solche Teilung als Reduktionsteilung auf.

⁵ Wilson, F. B., Studies on Chromosomes. I. The behavior of idiochromosomes in Hemiptera. Journ. Exp. Zool. Vol. II and III. The paired microchromosomes, idiochromosomes and heterotropic chromosomes in Hemiptera. Ibid. Vol. II.

3. Zwei neue mitteleuropäische *Cylindroiulus*-Arten.

(Über Diplopoden, 55. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing bei München.

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 15. Juni 1912.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn E. Ellingsen in Kragerö wurde mir abermals ein Diplopode zur Bearbeitung anvertraut, welcher das besondere Interesse der Forschungsgenossen beanspruchen darf und hier veröffentlicht zu werden verdient.

Es handelt sich um einen blinden Iuliden, welcher in Holland in einem Maulwurfsneste gefunden wurde. Habituell erinnert derselbe sehr an *Cylindroiulus nitidus* var. *leris* Verh., von welchem er jedoch durch den Mangel der Wimperborsten am Hinterrand der Pleurotergite, auch abgesehen von den fehlenden Ocellen, sofort ohne Schwierigkeit zu unterscheiden ist.

Wir haben es zu tun mit einem Angehörigen der Gattung *Cylindroiulus*, und zwar Untergattung *Allotlyphloiulus* Verh., über welche ich 1908 einige Mitteilungen im Archiv f. Nat. S. 462—466 im 30. Diplopoden-Aufsatz machte.

Wir kennen bisher nur 2 *Allotlyphloiulus*-Arten, und zwar ausschließlich aus Italien, nämlich *vulnerarius* Berl. und *salicivorus* Verh., letztere bisher nur von mir und nur bei Laveno am Langensee beobachtet. Die neue Art schließt sich an den *vulnerarius* so nahe an, daß ich mich in meiner Diagnose auf denselben beziehen kann, wobei ich noch bemerken will, daß mir eine Reihe Individuen des *vulnerarius* zur Verfügung stehen, welche ich in der Gegend von Massa-Carrara erbeutete.

Das Auftreten eines *Allotlyphloiulus* in einem Maulwurfsneste ist zwar beachtenswert, dürfte aber schwerlich eine typische Erscheinung in dem Sinne sein, daß dieses Tier anderwärts im Erdboden nicht vorkäme. Sehr viel überraschender ist der Fundort in »Holland« und darf man daraus schließen, daß *Allotlyphloiulus* auch in Frankreich¹ verbreitet, dort aber bisher übersehen worden ist.

Jedenfalls wird die mitteleuropäische Diplopoden-Fauna durch den folgenden neuen Iuliden abermals um einen sehr bemerkenswerten Vertreter mittelmeerländischen Gepräges bereichert.

¹ Einen Übersichtsschlüssel der aus Frankreich bekannten *Cylindroiulus*-Formen veröffentlichte H. W. Brölemann erst kürzlich (Februar 1912) in Nr. 494 des Feuille des jeunes naturalistes. Auch in diesem Aufsatz wird *Allotlyphloiulus* nicht erwähnt.

Cylindroiulus (Allotyphloiulus) ellingseni n. sp.

♂. 12 mm lang mit 67 Beinpaaren und 5 beinlosen Endringen

♀. 18½ - - - 87 - - 3 - -

In Habitus, Skulptur und Färbung dem *vulnerarius* höchst ähnlich, aber kleiner und segmentärmer. [Zum Vergleich sei angegeben, daß ich beobachtete bei *vulnerarius*:

♂. 14—15 mm lg. mit 73—81 Beinpaaren und 3 beinlosen Endringen,

♀. 24 - - - 95 - - 3 - -].

Ocellen fehlen vollkommen, wenigstens ist von Cornealinsen und Pigment keine Spur zu erkennen. Hinsichtlich der Skulptur und Beborstung sei nur noch erwähnt, daß (in Übereinstimmung mit *vulnerarius*) am Collum nur in den äußeren Dritteln hinten sich Längsfurchung findet und alle Diplosomite borstenlos sind, während sich am

Fig. 1.

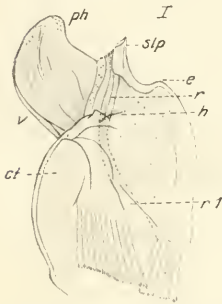


Fig. 2.

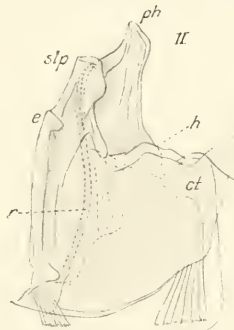


Fig. 3.



Fig. 1. *Cylindroiulus (Allotyphloiulus) vulnerarius* (Berlese). Ein Hinterblatt von außen gesehen. $\times 125$. ph, Schutzblatt, Phylacum; slp, Rinnenblattfortsatz; ct, Coxitabschnitt; h, Endhöcker desselben; rr₁, Rinne für das Flagellum.

Fig. 2 u. 3. *Cyl. (Allotyphloiulus) ellingseni* n. sp.

Fig. 2. Ein Hinterblatt von außen gesehen. $\times 125$. (Bezeichnung wie bei Fig. 1.)

Fig. 3. Das Schutzblatt nebst einem Grundzähnen (z) von innen gesehen. $\times 125$.

Telson nur auf der Subanalplatte und am Endrand der Analklappen wenige lange Wimperborsten vorfinden.

Das Promentum ist vorn sehr schmal, und als Spitze reicht es nach vorn bis über die Mitte der Lamellae linguales, welche hinten wenigstens 1½ mal breiter sind als das Hinterende des Promentum. (Bei *vulnerarius* ist das Promentum weniger zugespitzt und hinten fast so breit wie das Hinterende jeder Lamella lingualis.)

Stämme des Gnathochilarium beim ♂ in der Mitte mit einer Gruppe von 4 Borsten (bei *vulnerarius* sah ich 1—3).

1. Beinpaar des ♂ ohne Besonderheit, 2. Beinpaar an Postfemur und Tibia mit schmalen, am Ende kaum vorragenden und äußerst fein gestreiften Polstern. Die vorderen Gonopoden und die Mesomerite

stimmen ebenfalls mit denen des *vulnerarius* überein, wesentliche Abweichungen dagegen treffen wir an den übrigen Teilen der hinteren Gonopoden, deren Erörterung mich veranlaßt zurückzukommen auf meinen 30. Diplopoden-Aufsatz², und zwar den Abschnitt auf S. 429 bis 432, betreffend die vergleichende Morphologie der hinteren Gonopoden.

Bei *Cylindroiulus* lassen sich die Hinterblätter (Opisthomerite), d. h. die nach Abspaltung der Mittelblätter (Mesomerite) übrig bleibenden Teile der hinteren Gonopoden, im Anschluß an meine früheren Ausführungen³ über *Ophiulus* und *Leptoiulus*, ebenfalls zerlegen in 1) Coxitabschnitt, 2) Solänomerit und 3) Phylacum.

Im Gegensatz zu jenen beiden Gruppen, deren Coxite sich hinter den Solänomeriten befinden, sitzen sie bei *Cylindroiulus* außen von denselben. (Vgl. Fig. 1 und 2 *et.*) Während ferner bei *Ophiulus* und *Leptoiulus* am Solänomerit ein Spermaabschnitt und ein Flagellumabschnitt zu deutlicher Trennung voneinander gelangt sind, ist das bei *Cylindroiulus* nicht der Fall, d. h. die Rinne zur Aufnahme des Spermas ist auch zugleich der Weg für das Flagellum, oder wenn sich zwei Rinnen nebeneinander unterscheiden lassen, liegen sie doch so dicht beieinander, daß wenigstens von 2 Abschnitten nicht die Rede sein kann.

Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß *Cylindroiulus* im Vergleich mit jenen Iuliden, hinsichtlich der Ausgestaltung der Hinterblätter einen primitiveren Zustand bewahrt hat.

In Fig. 1 sehen wir ein Hinterblatt des *vulnerarius* Berl., und zwar wird das deckelartig außen vorgelagerte Coxit weit überragt von dem eine leicht S förmig geschwungene Rinne enthaltenden Solänomerit. Neben der Mündung der Rinne findet sich bei *Cylindroiulus* oft eine charakteristisch gestaltete Vorragung, welche ich als Solänomeritfortsatz (*slp*) bezeichne. Bei *vulnerarius* erscheint er als ein schwach zugespitztes Läppchen. Vor dem Solänomerit ragt schräg nach außen und gegen das Mesomerit ein breiter, abgerundeter Lappen heraus, welcher mit seiner Basis dicht auf dem vorderen Rand der Rinne sitzt. Ich bezeichne diesen Lappen als Phylacum, Schutzblatt, muß aber zugleich daran erinnern, daß auch dieses bei *Cylindroiulus*, indem es sich mehr nach innen und vorn geschoben befindet, eine andre Lage einnimmt als bei *Leptoiulus* und *Ophiulus*, wo es das Solänomerit von hinten und außen umgibt. Vom Solänomeritfortsatz nach hinten zu fällt das Hinterblatt des *vulnerarius* nach hinten ab, wobei es zunächst eine Einbuchtung und dann einen Buckel (*e*) bildet.

² Zur Kenntnis der Iuliden und über einige Polydesmiden. Archiv für Nat. Berlin 1908. 73. Jhg. I. Bd. 3. Hft.

³ Vgl. auch in meiner Diplopoden-Arbeit, Nova Acta, Halle 1910 den Abschnitt S. 187—193.

Cyl. ellingseni läßt sich nach diesen Vorbemerkungen hinsichtlich seiner Hinterblätter viel leichter erklären:

Es sind dieselben Grundzüge des Baues vorhanden wie bei *vulnerarius*, aber in erheblich abweichender Gestalt. Der Solänomeritfortsatz (Fig. 2, *slp*) ist viel kräftiger, vorn erweitert und am Ende abgestutzt. Das Phylacum ist nicht im Bogen nach vorn herausgeschwungen, sondern im Gegenteil eingebuchtet, in der Endhälfte viel schmaler und nach außen in ein dreieckiges Läppchen ausgezogen. Der hintere Abfall des Solänomerit ist nicht nur viel steiler, sondern es findet sich auch statt des einfachen Buckels eine zahnartige Vorrangung nach vorn (*e*).

Die dritte bekannte *Allotyphloius*-Art, also *salicivorus* Verh., ist nicht nur durch die abweichenden Hinterblätter ausgezeichnet, sondern auch an dem Besitz von 7—11 Ocellen jederseits sofort kenntlich.

Cylindroiulus (*Cylindroiulus* s. str.) *henningsii* n. sp.

♂. 20 mm lang mit 81 Beinpaaren und 3 beinlosen Endringen,
größtes ♀ 34 mm lg. - 99 - - 2 - -

Rumpf oberhalb der Foramina graugelb und braun geringelt, unterhalb derselben vorwiegend graugelb, ebenso die Antennen und Beine. Dunkle Wehrdrüsenflecke mehr oder weniger hervortretend. Kopf graugelb, eine breite dunkle Querbinde vereinigt sich mit den Ocellenhaufen. In der Mitte der Stirn ist die Querbinde nach vorn dreieckig erweitert, indem sich innen von den Antennen eine rundliche Einbuchtung findet. In der dunklen Erweiterung stehen zwei helle Fleckchen.

Ocellen zahlreich und deutlich unterscheidbar. Die kurze Furchung vor dem Hinterrand des Collum ist nur in den Seitengebieten deutlich ausgeprägt. Die kräftige und ziemlich dichte Furchung der Metazonite ist hinten am Rumpf besonders dicht; Prozonite glänzend und fast glatt. Die Hinterränder aller Pleurotergite sind unbeborstet, auch an den Analklappen finden sich nur wenige Wimperborsten am Rande. Im Profil erscheinen die Analklappen durchaus gewölbt, ihre Ränder nicht gewulstet.

Das Präanalsegment ist in einen geraden und spitzen, wenige Borsten tragenden Fortsatz ausgezogen. Die Subanalplatte besitzt ein kleines, aber deutlich vorragendes Spitzchen. Denkt man sich das Ende desselben mit der Spitze des dorsalen Fortsatzes verbunden, dann fällt diese Linie so, daß sie ein beträchtliches Stück der Analklappen abschneidet⁴.

2.—5. Beinpaar des ♂ an Postfemur und Tibia mit deutlichen Polstern, welche äußerst fein parallel gestreift sind und am Ende in

⁴ Durch diese Linie wird das Verhältnis der beiden Fortsätze zu den Analklappen am sichersten ausgedrückt! (Spitzenlinie.)

einen Fortsatz ausgezogen. An diesen Beinpaaren besitzt zugleich die Innenfläche an Präfemur und Femur eine kräftige Tastborste.

Penes am Ende jederseits in ein Dreieck erweitert, welches am Endrand durch eine stumpfwinkelige Einbuchtung geschieden wird in einen inneren vorgewölbten Buckel und eine äußere, am Ende abgestutzte Mündungsspitze. (Die Penes sind bis über das Ende der Präfemora, ungefähr bis zur Mitte der Femora des 2. Beinpaares vorstülzbar.) Promentum hinten stumpfwinkelig gegen die Mentostipites vorragend, letztere in der Mitte mit einer Gruppe von 4—6 Börstchen. Die vorderen Gonopoden sind in etwa $\frac{3}{5}$ ihrer Länge tief wannenartig ausgehöhlt zur Aufnahme der Mesomerite (Fig. 4 und 5), welche sie also um $\frac{2}{5}$ der eignen Länge überragen. Von den das Mesomerit umfassenden Lappen der Promerite ist der innere (*loin*, Fig. 4 in der

Fig. 4.

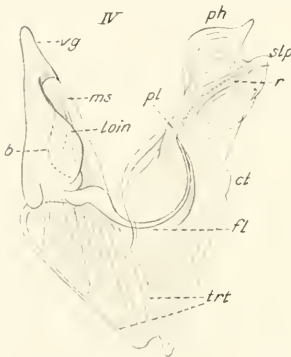


Fig. 5

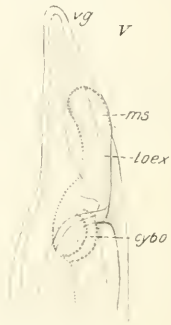
Fig. 4 u. 5. *Cyl. (Cylindroidulus) henningsi* n. sp.

Fig. 4. Die linke Hälfte des ganzen Copulationsapparates von innen her dargestellt. $\times 60$. *vg*, vorderer Gonopod (Vorderblatt desselben); *ms*, Mesomerit (Mittelblatt); *loin*, innerer, das Mesomerit umfassender Vorderblatlappen; *b*, vorderer Buckel des Mesomerit; *trt*, Stützen der beiden Gonopoden; *pl*, Falte, unter welcher das Flagellum *fl* eingesteckt wird in die Solänomeritrinne (*r*). (Sonst wie oben bezeichnet.) Fig. 5. Ein vorderer Gonopod und ein in denselben eingelegtes Mesomerit von außen gesehen. $\times 125$. *cybo*, durchscheinendes Cyphobothrium; *loex*, äußerer, das Mesomerit umfassender Lappen des Vorderblattes.

grundwärtigen Hälfte viereckig, in der endwärtigen dreieckig, so daß das abgerundete Mesomeritende bei der Innenansicht fast vollständig sichtbar wird. Der äußere Lappen dagegen umfaßt das Mesomerit so vollständig, daß es mit seinem Endteil bei der Außenansicht ganz verborgen liegt und nur durchscheinend zu erkennen ist (*loex*, Fig. 5). Pro- und Mesomerit sind durch ein Cyphobothrium aneinander angepaßt, welches ich schon in früheren Aufsätzen erklärt habe. Die Mesomerite sind in der Gegend des Cyphobothrium gleichzeitig nach vorn bauchig aufgetrieben (*b*, Fig. 4).

Die Opisthomerite sind von schlankem Wuchs, gegen die andern

Teile fast unter rechtem Winkel nach hinten abgebogen. An ihrer Außenfläche bildet das Coxit einen ungefähr dreieckigen, auf die Grundhälfte beschränkten Schild, welcher im Bogen gegen den Mesomeritgrund abfällt und am Ende keinerlei Fortsatzbildung aufweist.

Das Solänomerit ragt an der Rinnenmündung in einen kleinen Lappen vor (*slp*, Fig. 4), an welchem sich ein kleines Spitzchen findet. Das Phylacum (*ph*) sitzt dem Solänomerit vorn breit auf und ist nach endwärts in eine kräftige Spitze ausgezogen. Grundwärts von der Basis des Phylacum läuft am Solänomerit nach vorn eine Kante herab, und hinter dieser befindet sich ein dreieckiger Führungsspalt *pl* für die Aufnahme des von einer Falte überlagerten Endstückes des Flagellum.

Vorkommen: Diese *Cylindroiulus*-Art, welche dem Andenken des verstorbenen Kollegen C. Hennings gewidmet ist, entdeckte ich auf meiner Forschungsreise durch die Südalpen am 11. April 1911 in der Nähe von Malgrate bei Lecco am Comersee in Gesellschaft des dort häufigen *Cylindroiulus latzeli* Berl. — 1 ♂ 5 ♀ und 5 Unreife sammelte ich also westlich der Adda an einem aus Glazialgeröll bestehenden Hang, in Laubwald mit *Castanea*, *Robinia*, *Quercus*, *Corylus*, bei reichlich humösem, dunklem Boden. *C. henningsi* fand sich unter Laub, Genist und im Mulm von *Castanea*.

Junge ♀ von 21½ mm mit 87 Beinpaaren und 3 beinlosen Endringen,
Jüng. Larven v. 7½ mm mit 47 Beinpaaren - 6 - - .

Über *Cylindroiulus solis* Verh.

C. henningsii gibt mir eine erwünschte Gelegenheit, um zurückzukommen auf *C. solis*, welchen ich a. a. O. im 30. Diplopoden-Aufsatz, S. 465 und 466 beschrieben habe. Letztere Art ist zugleich der mir bekannte nächste Verwandte des *henningsii* und wurde von mir 1907 an der Riviera bei Albissola aufgefunden. Unter meinen *solis*-Individuen befand sich ein ♂ mit 79 Beinpaaren, welches ich als abweichend bereits auf S. 465 erwähnt und durch die beigegegebene Fig. 20. erläutert habe. Eine erneute Prüfung im Zusammenhang mit *henningsii* hat mir gezeigt, daß dieses ♂ nicht als eine Varietät des *solis* behandelt werden kann, denn es unterscheidet sich von ihm sowohl in den Opisthomeriten als auch in der Gestalt der Analklappen. Ich gebe nunmehr für diese drei zunächst verwandten Formen folgende Übersicht:

- a. Phylacum der Opisthomerite ohne Nebenspitze, Coxit derselben am Ende ohne Fortsatz. Die Spitzenlinie des Telson schneidet ein gutes Stück der Analklappen ab, d. h. die Spitze der Subanalplatte ist etwas kürzer als bei den beiden folgenden Formen. Analklappen gewölbt, ihre Ränder nicht gewulstet.

1. *Cylindroiulus henningsii* n. sp.

- b. Phylacum mit einer Nebenspitze, Coxit der Opisthomerite am Ende mit einem Fortsatz. Die Spitzenlinie des Telson tangiert die Endränder der Analklappen annähernd oder schneidet doch nur ein geringes Stück der Analklappen ab c, d.
- c. Analklappenränder wulstig abgesetzt, indem sich neben ihnen im Bogen eine seichte Rinne hinzieht. ♂ mit 83 Beinpaaren. Von den beiden Spitzen des Phylacum ist die eine groß und dreieckig, die andre klein und zurückgekrümmt, Coxite der Hinterblätter mit kleinem Zahnfortsatz. (Vgl. im 30. Diplopoden-Aufsatz, Archiv f. Nat. 1907, Fig. 12 und 19.) 2. *Cyl. solis* Verh.
- d. Analklappen gewölbt, ihre Ränder nicht gewulstet. ♂ mit 79 Beinpaaren. Die beiden Spitzen des Phylacum gehen gabelig auseinander und sind an Größe wenig verschieden, die Coxite sind in einen kräftigen stachelartigen Fortsatz ausgezogen. (Vgl. im 30. Diplopoden-Aufsatz Fig. 20.) . . . 3. *Cyl. solis, albissolensis* n. subsp.

* *

Anmerkung: Durch das Vorkommen zweier Telsonspitzen erinneren die drei vorgenannten *Cylindroiulus* an die in ähnlicher Weise ausgezeichneten Formen *dicentrus* Latz. sowie *apenninorum* Bröl. nebst den Rassen *montirepens* und *carraramus* Verh. Es ist daher zweckmäßig, hervorzuheben, daß sich beide Gruppen leicht durch das Verhalten der Telson-Spitzenlinie unterscheiden lassen. Während dieselbe in der *solis*-Gruppe die Analklappen höchstens tangiert, meistens aber schneidet, befindet sie sich in der *apenninorum*-Gruppe, infolge der Länge der Subanalplattenspitze, stets weit außerhalb der Analklappen. Eine Form, welche in dieser Hinsicht zwischen beiden Gruppen vermittelt, ist *apenninorum albanensis* Verh., indem hier die Analklappenränder meist gerade tangiert, bisweilen auch etwas geschnitten werden. Dieser *Cylindroiulus* kann aber trotzdem nicht als näherer Verwandter der *solis*-Gruppe in Betracht kommen, denn abgesehen von der abweichenden Gestalt der Opisthomerite, sind auch die Promerite von denen jener Formen dadurch sehr abweichend, daß sie die Mesomerite nur um ein sehr kurzes Stück überragen. Mit andern Worten heißt das, daß die Promerite zur Aufnahme der Mesomerite fast bis zu ihrem Ende ausgehöhlt sind.

Den typischen *apenninorum albanensis* habe ich nachgewiesen aus dem Albanergebirge und von Umbrien (Orvieto). Bei dieser Form sind die Analklappen entweder völlig gewölbt oder neben den Endrändern doch nur ganz unbedeutend eingedrückt, so daß nur eine geringfügige Wulstung entsteht. Dagegen bei

C. apenninorum sorrentinus n. subsp., einer mit *albanensis* im

übrigen übereinstimmenden Form, welche ich bei Corpo di Cava und in Kalabrien bei Palmi sammelte, sind die Analklappen vor dem Endrand so auffallend eingebuchtet — eingedrückt, daß dieser wie eine abgerundete Rippe nach hinten vorragt. In den Hinterblättern stimmt *sorrentinus* mit dem typischen *apenninorum* (von Toskana) überein, während sich *albanensis* vor beiden dadurch auszeichnet, daß die Coxite am Ende in eine zahnartige Ecke vorragen und das Phylacum durch tiefere Bucht stärker abgesetzt ist.

C. apenninorum albanensis und *sorrentinus* sind stattlichere Tiere als der *apenninorum* (gen.). Von letzterem fand ich z. B. bei Capo del Lago Männchen von 17 mm Länge, 77 Beinpaaren und drei beinlosen Endringen. Dagegen erscheinen jene als Riesen, indem ich z. B. bei Orvieto *albanensis*-♂ fand von 36 mm Länge mit 97 Beinpaaren und zwei beinlosen Endringen.

Auch das *sorrentinus*-♂ besitzt bei 34—35 mm Länge 93 Beinpaare und zwei beinlose Endringe.

Allen *apenninorum*-Rassen gemeinsam ist eine Vorliebe für dunklen humösen oder auch vulkanischen Boden, in welchen sie sich oft vollständig einwühlen⁵.

4. Lebende liberianische Zwergflußpferde in Carl Hagenbecks Tierpark in Stellingen.

Von Oscar de Beaux, wissenschaftlichem Assistent.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 24. Juni 1912.

Was bisher über die liberianischen Zwergflußpferde an Literatur existiert, bezieht sich mit Ausnahme von Macalisters Untersuchungen an einem frischen Kadaver (Proc. Royal Irish Acad. 2^d Ser. Vol. 1. 1873 p. 494), auf mehr oder minder gut konservierte Bälge, Skelette und Skeletteile, die, soweit mir bekannt ist, die Ausbeute von ungefähr 20 Individuen darstellen. Es dürfte demnach von Interesse sein, dieses seltene Tier als lebendes Ganze kennen zu lernen. Die Einführung dieses außerordentlich wertvollen Materials verdanken wir dem Unternehmungsgeist der Firma Carl Hagenbeck und der Energie des Afrikareisenden Herrn Hans Schomburgk.

Der Eindruck, den das Tier macht, ist durchaus flußpferdähnlich, nur ist es etwas kürzer gebaut, hat einen relativ kleineren und entschieden anders geformten Kopf, sowie höhere und kräftigere Beine.

⁵ Nachträglich teilt mir Herr Ellingsen noch mit, daß *Cylindroiulus ellingseni* in Holland in der Nähe von Sittard gefunden wurde, und zwar durch Prof. F. Heselhaus daselbst, Mai 1912. »nur in ein oder zwei bestimmten Nestern« von *Talpa europaea*.

Im folgenden soll das liberianische Zwergflußpferd mit dem gewöhnlichen Flußpferde verglichen werden, wozu mir ein ganz alter Bulle,

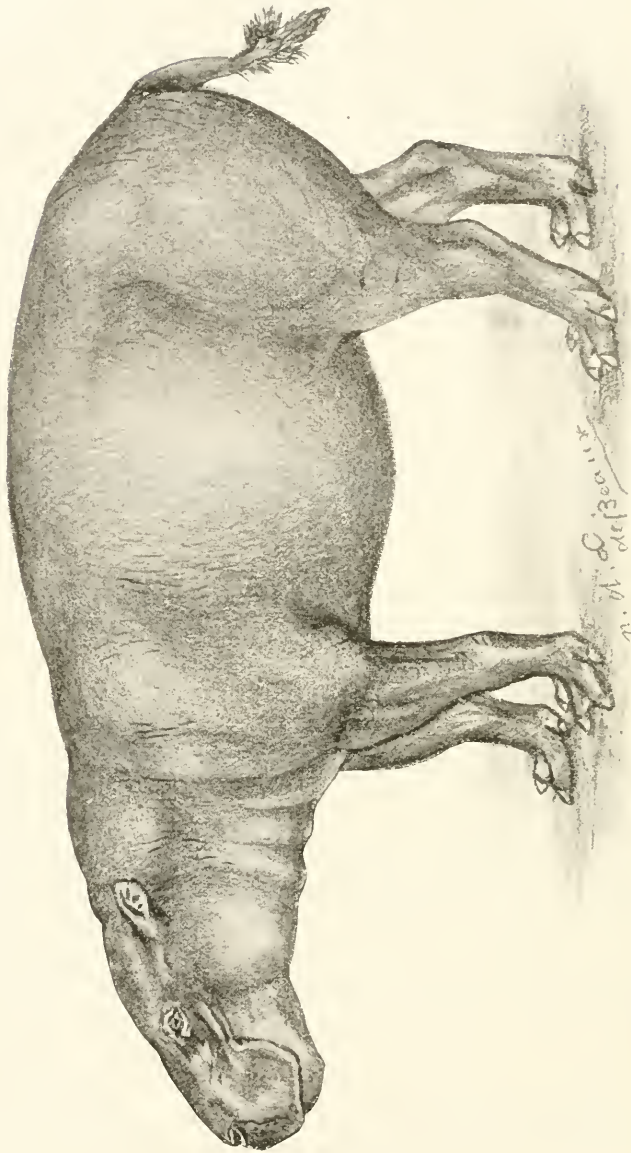


Fig. 1. Lebendes *Choropsis liberiensis* Mebom ♂ ad.

zwei beinahe erwachsene Bullen und ein Pärchen etwa 2jähriger *Choropsis liberiensis*, sowie ein 3—4jähriger und ein 2jähriger *Hippopotamus amphibius* dienten.

Beginnen wir mit dem Kopf. Der Kopf hat im großen und ganzen eine vierkantige Form, die besonders bei den jungen Individuen deutlich zu erkennen ist, bei den älteren Individuen weicht der Kopf von dieser Form ab infolge der Entwicklung der mächtigen Fangzähne, die die Bildung dicker Lippenwülste, mithin eine Verbreiterung der Schnauze mit sich bringt und wegen der mächtigeren Entwicklung der Backenmuskulatur und ihrer Fettpolster (vgl. Fig. 1 u. 2 b). Diese Verbreiterung des Kopfes, vorn in der Fangzahngegend und hinten in der Backengegend, bringt es mit sich, daß der Unterschied zwischen einem liberianischen und einem gewöhnlichen Flußpferd im jugendlichen Stadium viel bedeutender ist als bei alten Individuen. Ein derartiger Wechsel im Aussehen des Kopfes ist bei dem gewöhnlichen Flußpferde während seines Wachstums bei weitem nicht so bemerkbar, da der Kopf selbst eines

Fig. 2a.



Fig. 2 b.



Fig. 2a. Kopf eines alten Bullen von vorn; b. eines zweijährigen Tieres von der Seite (schematisiert).

ganz jungen gewöhnlichen Flußpferdes durch die mächtigen Augenringe und die sehr hervorstehenden Backenknochen, sowie die ansehnliche Entwicklung des Lippenfleisches schon seine markante Form erhält. Einige dieser letzten Angaben machen uns auf die Unterschiede im Kopfprofile beider Arten aufmerksam. Das Profil von *Choeropsis liberiensis* ist ruhig, einheitlich, nur ein wenig konvex, wobei der höchste Punkt etwa auf die Stirn zwischen dem Augen- und Ohrenniveau fällt. Die Stirn ist also leicht gewölbt. Bei *Hippopotamus amphibius* sind hingegen drei mächtige Erhöhungen vorhanden, nämlich vorn die ansehnlichen Hügel, auf denen die Nasenlöcher sitzen, ungefähr in der Mitte die weit hervortretenden Augenringe und hinten der vorspringende Hinterhauptskamm, die dem Kopfprofile ein bikonkaves Aussehen verleihen. Auf die Form der einzelnen Kopfteile und -organe werden wir sofort zurückkommen, vorläufig möge hervorgehoben werden, daß

die relative Lage des Auge eine bei beiden Arten sehr verschiedene ist. Beim liberianischen Flußpferde sitzt das Auge viel weiter vorn, so daß die Entfernung zwischen Auge und Nasenöffnung etwa $1\frac{1}{4}$ mal so groß ist, wie diejenige zwischen Auge und Ohransatz, während bei *Hippopotamus amphibius* die Nasenöffnung vom Auge noch einmal so weit entfernt ist als der Ohransatz. Die Kontur der Oberlippe ist derjenigen eines gewöhnlichen Flußpferdes sehr ähnlich. Von einer wagerechten Linie etwas unterhalb und vor dem Auge geht ein ziemlich regelmäßiger Halbkreis mit der Öffnung nach oben ab. Von vorn gesehen bildet der untere Rand der Oberlippe einen sehr flachen Bogen mit der Öffnung nach unten, genau so wie bei *Hippopotamus amphibius*. An der Stelle, wo bei *amphibius* die harten Sinnesborsten der Oberlippe sitzen¹, sind bei *liberiensis* nur ganz kurze und weiche Haare vorhanden, die die Bezeichnung Borste nicht verdienen. Die Nasenöffnung hat bei beiden Arten dieselbe Form, also ein in geschlossenem Zustande einfacher Schlitz, von vorn innen nach hinten außen, in geöffnetem Zustande ein spitzes Ovoid. Beim großen Flußpferde sitzen die Nasenlöcher, wie vorhin bereits hervorgehoben, auf einem hohen Hügel und öffnen sich direkt nach oben. Bei *liberiensis* ist ein Nasenhügel überhaupt nicht vorhanden, und das Nasenloch selbst nimmt durchaus nicht die höchste Stelle in der vorderen Kopfpartie ein, ist vielmehr endständig und öffnet sich mehr nach vorn als nach oben. Diese Tatsache und der Umstand, daß das Auge gut im Kopfe drin sitzt und nicht auf einer Art erhöhten Pedikels wie bei *Hippopotamus amphibius*, deuten darauf hin, daß *Choeropsis liberiensis* mehr ein Land- bzw. Waldtier ist und nicht darauf angewiesen ist, seinen Schutz im Wasser zu suchen.

Das Auge ist im Verhältnis etwa ebenso groß oder nur wenig größer als dasjenige des gewöhnlichen Flußpferdes. Die Farbe der Iris ist dunkelbraun. Bei den Bewegungen des Auges ist der rötlichweiß gefärbte Augapfel deutlich zu erkennen. Die Lider sind etwas weniger fleischig als bei *Hippopotamus amphibius* und mit weichen Wimpern von hellbrauner Farbe, die auf dem oberen Lid besonders zahlreich sind, besetzt. Die Pupille ist horizontal gerichtet. Die Blickrichtung des Auges ist dieselbe wie beim gewöhnlichen Flußpferde, nämlich nach außen mit einer geringen Inklination nach vorn.

¹ Bei dem 2jährigen *Hippopotamus amphibius*, der mir hier zur Verfügung steht, sitzt neben und zwischen den gewohnten Sinnesborsten ein ziemlich dichter Bart von etwa 5—6 cm langen hellbraunen, weichen, meist geringelten Haaren. Ich besinne mich nicht, solches bei den vielen jungen Nilpferden, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, gesehen zu haben und hebe deswegen diesen Umstand besonders hervor. Die ebengenannten Haare scheinen sich übrigens nach und nach zu verlieren.

Die relative Größe des Ohres dürfte dieselbe sein wie bei *Hippopotamus amphibius*, aber während bei diesem die Kontur rundlich ist, ist bei *liberiensis* eine Spitze, welche den oberen und unteren Rand des Ohres voneinander trennt, zu erkennen. Auch ist das Ohr weniger fleischig als bei *Hippopotamus amphibius*. Die Innenseite des Ohres und besonders die Ränder sind mit weichen, kurzen, nach außen gerichteten, hellbraunen Haaren besetzt.

Der Hals ist sowohl im Verhältnis zum Kopfe, wie auch im Verhältnis zum Körper länger als bei *Hippopotamus amphibius*, aber durchaus nicht weniger kräftig. Der Nacken ist äußerst muskulös und hoch gewölbt, wenn auch der Einschnitt zwischen der rechten und linken Nackenmuskelmasse nicht so tief und deutlich zu erkennen ist.

Der Rumpf ist nur um ein wenig kürzer als derjenige von *Hippopotamus amphibius*, wird aber in der Regel gewölbt getragen, und zwar in der Art, daß der Höhepunkt etwa in der Mitte oder hinter derselben fällt; der Bauch hängt bei weitem nicht so tief wie bei *Hippopotamus amphibius* herunter, was, abgesehen von der relativ größeren Länge der Beine, von der strafferen Bauchmuskulatur und dem festen drallen Fettpolster abzuhängen scheint.

Der Lebensweise von *Choeropsis liberiensis* als Walddtier entsprechend, sind die Beine ziemlich hoch, schlank und muskulös. Die Extensoren der Hand sind besonders gut entwickelt. Auch die Schulter- und Armmuskulatur ist bei *liberiensis* viel massiger, fester, und modelliert sich als entschiedene Wölbung durch die Haut. Dasselbe gilt für die Schenkelmuskulatur und für die ganze Gesäßgegend, wo, statt schlapp hängender Formen wie bei *Hippopotamus amphibius*, pralle Rundungen vorhanden sind.

Markante Unterschiede bieten Hand und Fuß. Hier sind die äußeren Zehen bzw. Finger im Verhältnis zu den mittleren noch schwächer entwickelt als beim gewöhnlichen Flußpferde. Beim festen Stehen berühren sie zwar den Boden, aber nur leicht, so daß in der Spur des Tieres nur die beiden mittleren Zehen zu erkennen sind. Hand und Fuß als Ganzes sind also schlanker und weniger spreizungsfähig als diejenigen von *amphibius*, was wohl wieder als Anpassung ans Landleben angesehen werden kann.

Sehr verschieden vom Schwanzende von *Hippopotamus amphibius* ist dasjenige von *Choeropsis liberiensis*, obwohl der Schwanz selbst ziemlich dieselbe, oben fleischige, abgeflachte, unten dünne, zusammengedrückte Form aufweist. Während nämlich bei *amphibius* so gut wie keine Haare am Schwanzende sitzen, ist bei *liberiensis* eine ansehnliche Schwanzquaste vorhanden, die aus schwarzen, harten, z. T. gekräuselten Haaren besteht, welche auf einer vorderen unteren und einer oberen

hinteren kleinen Verdickung aufsitzen und von diesen aus büschelförmig ausstrahlen. Die zwei Portionen der Schwanzquaste sind deutlich zu erkennen. Außerdem sitzt noch eine Reihe einzelner Haare an der unteren Partie des unteren Schwanzrandes.

Die äußere Haut ist bedeutend glatter und zarter als bei *H. amphibius*. Abgesehen von den dicken Wülsten, die sich gelegentlich bestimmter Bewegungen auf dem Nacken und am Halse sowie hinter dem Arme bilden und natürlich durch die Dicke der Cutis bedingt sind, ist die Epidermis außerordentlich dünn. Sie legt sich bei den entsprechenden Bewegungen in unzählige zarte Fältchen zusammen, die nur bei ganz alten Tieren auf dem Nacken, zwischen den Schultern und an den Gliedmaßen ständigen Charakter gewinnen. Tiefere, narbenähnliche Furchen, wie sie allenthalben und in verschiedener Richtung auf der Haut von *H. amphibius* zu erkennen sind, fehlen bei *Ch. liberiensis* vollständig. Eine nur scheinbare Körnelung der Haut ist durch die außerordentlich große Schweißabsonderung bedingt; die Schweißtropfen sitzen nämlich oft allenthalben einige Millimeter voneinander entfernt und geben der Haut ein unebenes Aussehen. Ist das Tier völlig trocken, so sind die Öffnungen der Schweißdrüsen als dunklere Punkte auf der straffen und glänzenden Epidermis zu erkennen.

Die Körperfarbe ist bedeutend dunkler als die übrigens sehr abwechselnde Farbe von *amphibius*. Sie ist ein Gemisch von Braun, dunklem Schiefergrau und gelblichem Olivengrün. Am dunkelsten ist diese Grundfarbe auf Stirn, Nasenrücken und Beinen. Die Bauchseite ist im Gegensatz zu *amphibius* ebenso dunkel gefärbt wie die Oberseite. Eine rosige Färbung ist bei einzelnen Individuen unabhängig von Alter und Geschlecht, auf den Wangen, auf der vorderen Kehle, am Rande der Oberlippe, in der vorderen Portion des Unterkiefers, am Innenrande des Ohres und am Bauch zwischen den Schenkeln vorhanden. Die Schleimhäute sind hellrosa gefärbt. Der sichtbare Teil der Zähne ist gelblich. Der Penis ist ebenfalls hellrosa gefärbt und in der Ruhe sowie beim Urinieren bogenförmig nach hinten gerichtet. Von den Testes ist selbst bei den alten Bullen nichts zu erkennen.

Über Freileben und Fang des Zwergflußpferdes wird Herr Schomburgk an andrer Stelle gewiß noch viel zu berichten haben. In großen Zügen läßt sich zunächst aus Altem und Neuem folgendes Bild entwerfen. *Ch. liberiensis* ist ein einsam lebendes, lichtscheues Waldtier, welches hauptsächlich in der Nacht auf Nahrung ausgeht. Es kennt nicht das Leben in größeren Vergesellschaftungen und sucht nicht im Tauchen, sondern in der Flucht Schutz gegen Feinde. Daher ist es auch ein flinker und geschickter Läufer und Springer. Es hält auch

nicht bestimmte Wechsel- und Schlafplätze inne, sondern erstreckt, was Büttikofer bereits zu berichten wußte, sein Wohngebiet über ein großes Terrain aus, womit natürlich nicht ausgeschlossen wird, daß es nach Tagen einen alten Weg oder einen alten Schlafplatz wieder benutzt. Diese sind wohl in der Hauptsache selbst gegrabene Löcher. Der Name »Flußpferd« ist nur *cum grano salis* für *Choeropsis* zu verstehen, da ihm der Aufenthalt an größeren Gewässern offenbar nicht behagt. Ich vermutete nun, daß *Ch.* in sumpfigen Gegenden anzutreffen sei, Herr Schomburgk versicherte mir aber, daß er das Tier nie in Sümpfen gesehen habe. Zum Stillen des Durstes und zum Baden dürfen also ausschließlich klare Waldbäche benutzt werden.

Bei ihrer Ankunft in Stellingen hatten alle 5 Zwergflußpferde ein großes Bedürfnis zu baden und verblieben einige Stunden im Wasser. Nachdem sie ausgeruht hatten, fingen sie aber auch an, allerlei Untersuchungen ihres neuen Heims vorzunehmen. Hierbei stellten sie sich oft beinahe senkrecht gegen die Wand oder das Gitter auf und benutzen dazu geschickt ihre Vorderfüße. Eine gewisse Unruhe, die sich wohl hierdurch bekundet, haben sie auch nach Tagen nicht verloren. Sonst ist ihr Naturell, bis auf einige, der Gattung *Hippopotamus* im allgemeinen innewohnenden Unzuverlässigkeiten vom Tage ihrer Gefangennahme an, äußerst friedfertig gewesen. Unter den Tönen, die ich bisher von ihnen vernahm, existiert ein lautes, wieherndes Brüllen nicht. Ihr Gurren erinnert an das Knarren einer verrosteten Tür, die schnell hin und her geworfen würde. Wenn sie unmutig werden, wetzen sie die Fangzähne gegeneinander und bringen hierdurch einen kurzen schrill pfeifenden Ton hervor. In der Wut fauchen und prusten sie kurz auf.

Die Größenmaße des ganz alten Bullen sind: Länge von der Nase bis zur Schwanzwurzel 1,80 m; Schulterhöhe 75 cm.

5. Die phylogenetische Entwicklung der Keimzellenbildung einer freilebenden Rhabditis.

Von Eva Krüger.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.)

(Mit 12 Figuren.)

eingeg. 23. Juni 1912.

Bei der Untersuchung freilebender Rhabditiden der feuchten Erde fand ich eine noch unbeschriebene Art, der ich mit Rücksicht auf ihre eigenartigen Fortpflanzungsverhältnisse den Namen *Rhabditis aberrans* gegeben habe.

Man findet in Reinkulturen der vorliegenden Art fast ausschließlich Individuen mit dem äußeren Bau von Weibchen, jedoch enthalten

die Receptacula seminis einen Spermienvorrat, der von dem Tier selbst zu Anfang der Geschlechtsreife gebildet wird. *Rhabditis aberrans* ist demnach ein proterandrischer Hermaphrodit, wie die von Maupas (1900) und Potts (1910) geschilderten freilebenden Vertreter der Gattung. Neben den Hermaphroditen entstehen in sehr geringer Zahl — 0,4 $\frac{0}{100}$ — Männchen, die ihren sexuellen Instinkt verloren haben und daher für die Erhaltung der Art bedeutungslos sind.

Es schien nun von Interesse, die cytologischen Verhältnisse der *Rhabditis aberrans* zu untersuchen, besonders nachdem in den Arbeiten von Boveri (1911) und Schleip (1911) bei der hermaphroditischen Generation von *Angiostomum nigrovenosum* während der Spermatogenese eine Chromatinregulation nachgewiesen werden konnte, die zur Bildung von zweierlei Spermien führt, solchen mit Geschlechtschromosom, die weibchenbestimmend, und solchen ohne Geschlechtschromosom, die männchenbestimmend sind.

Entstehen auch bei *Rhabditis aberrans* zweierlei Spermien, und läßt sich eine Beziehung zwischen Chromatin und Geschlechtsbestimmung nachweisen?

Ehe ich zur Beantwortung dieser Frage schreite, muß die Oogenese geschildert werden, da erst durch die merkwürdigen Verhältnisse, die sich hier beobachten lassen, eine richtige Auffassung der Ergebnisse der Spermatogenese möglich ist.

Oogenese.

Die Zahl der Chromosomen in den Ovogonien kann ich nicht angeben, da Polansichten von Äquatorialplatten mir leider nicht zu Gesicht kamen. Über das Chromatin in den Ruhekernen ist nichts Besonderes zu bemerken.

Auf die Keimzone folgen Synapsis- und Wachstumszone, deren Kerne denen der entsprechenden Stadien bei *Angiostomum nigrovenosum* äußerst ähnlich sind; nur läßt sich hier niemals ein Längsspalt in den Chromatinsträngen nachweisen.

In den Oocyten^{1.0.} erkennt man schon vor der Auflösung der Kernmembran 18 Chromosomen, an denen nichts auf bivalenten Charakter hindeutet (Fig. 1). Zur Zeit der Prophase liegt nahe der Eipеріpherie das eben eingedrungene und hier völlig normal erscheinende Spermium (Fig. 3). In der ersten Reifeteilung werden offenbar alle Chromosomen geteilt, wenigstens findet man weit mehr als 9 Chromosomen in jeder Tochterplatte (Fig. 2). Nach Vollendung der Reifeteilung liegt neben dem Richtungskörper ein deutlicher Ruhekern, der nun allmählich in das Eicentrum rückt; es ist dies der Eikern (Fig. 4). Zu dieser Zeit ist das Spermium vollkommen verschwunden und wird

auch später nicht mehr im Ei sichtbar. Der Eikern tritt nun in Prophase zur ersten Furchungsteilung ein und läßt in seiner Äquatorialplatte 18 Chromosomen erkennen (Fig. 5). Daraus geht also hervor, daß nur eine Reifeteilung durchlaufen wird, die die Äquationsteilung aller Chromosomen darstellt, und daß die Verschmelzung von Ei- und Spermakern unterbleibt. Wenn schon aus den Beobachtungen der Präparate mit Sicherheit folgt, daß die Fortpflanzung der *Rhabditis aberrans* trotz des eindringenden Spermiums parthenogenetisch ist, so

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

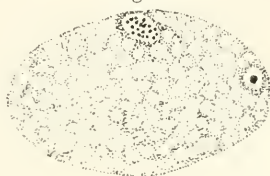


Fig. 4.

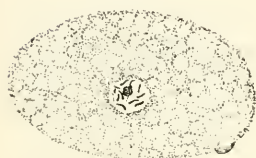


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

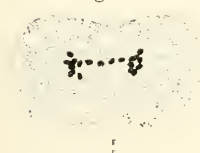


Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 1—5. Stadien der Ovogenese.

Fig. 1, 2 und 5 sind auf $\frac{3}{4}$ der Originalzeichnung verkleinert. Sie wurden mittels des Abbéschen Zeichenapparates auf Objektischhöhe mit Zeiß Apochromat 1.5 mm und Kompensationsoocular 12 bei der Tubuslänge 160 mm gezeichnet. Fig. 3 u. 4 sind nicht verkleinert; sie wurden mit Kompensationsoocular 4 gezeichnet.

Fig. 6—12. Stadien der Spermatogenese.

Sie sind gegen die Originale auf $\frac{3}{4}$ verkleinert und wurden bei der gleichen Vergrößerung wie Fig. 1, 2 und 5 entworfen.

haben sich einwandfreie Beweise aus den Untersuchungen am lebenden Tier ergeben, die ich aber erst in der endgültigen Arbeit genauer darstellen werde.

Spermatogenese.

Was nun die Spermatogenese der *Rhabditis aberrans* betrifft, so muß zunächst hervorgehoben werden, daß die Spermatocyten^{1.0.} nichts

andres sind als Ovocyten^{1.0.}, die nur bis zu einem geringen Grade herangewachsen sind. Die Chromosomenzahl muß daher die für die weiblichen Keimzellen charakteristische sein. In der Tat zählt man in Prophasen der ersten Reifeteilung Fig. 6, acht doppelte und zwei einzelne Chromosomen, d. h. von den Chromatinelementen der Ovocyte haben sich 16 zu den 8 Doppelchromosomen vereinigt, während zwei, und das sind die Geschlechtschromosomen, nicht miteinander conjugieren. Die erste Samenreifeteilung ist für die 8 Autosomen eine Reduktionsteilung, während die beiden Geschlechtschromosomen äqual geteilt werden, so daß jede Spermatocyte^{11.0.} 10 Chromatinelemente erhält (Fig. 8).

Bei der Wanderung zu den Polen verspäten sich jederseits den Autosomen gegenüber die beiden Geschlechtschromosomen, wie eine seitliche Ansicht der ersten Reifeteilung zeigt Fig. 7. Ebenso verhalten sich die Geschlechtschromosomen auch in der zweiten Samenreifeteilung, nur ist es hier eines auf jeder Seite (Fig. 9), da nun die Geschlechtschromosomen ihre Reduktion durchmachen; allmählich wandern sie dann den 8 Autosomen nach, um sich mit ihnen zum Kern der Spermatide zu vereinen (Fig. 10). An der Grenze zwischen zwei Schwesterspermatiden bildet sich eine Zone dunkler färbbaren Plasmas (Fig. 9, 10, 12), die Anlage der Restkörper, die sich später voneinander und vom reifen Spermium ablösen. Fig. 11 zeigt einen solchen Restkörper kurz vor der Trennung vom Spermium.

So entstehen im allgemeinen gleichartige Spermien, von denen jedes das Geschlechtschromosom enthält, also weibchenbestimmend ist. In ganz seltenen Fällen konnte aber eine Chromatinregulation beobachtet werden, die der von Schleip an *Angiostomum nigrorenosum* beschriebenen ganz analog verläuft. Es bleibt eines der beiden Geschlechtschromosomen endgültig in der Nähe der alten Teilungsstelle zurück und kommt auf diese Weise in den Restkörper zu liegen, der später vom Spermium abgestoßen wird (Fig. 12). In diesen Fällen, die, wie gesagt, äußerst selten sind, werden also zweierlei Spermien gebildet, von denen die eine Hälfte ein Geschlechtschromosom enthält und weibchenbestimmend ist, während die andre Hälfte ohne Geschlechtschromosom männchenbestimmend ist. Die Bildung von zwei verschiedenen Spermienarten kann natürlich nur für ein phylogenetisch älteres Stadium Bedeutung gehabt haben, da jetzt, wie ich oben gezeigt habe, die Fortpflanzung unabhängig von den Spermien durch Parthenogenese vor sich geht.

Wie schon Maupas zeigte, hat sich bei vielen freilebenden Nematoden aus dem ursprünglichen, gonochoristischen Zustand der Hermaphroditismus entwickelt. Zunächst gibt es Arten, bei denen die Weib-

chen unvollkommen hermaphroditisch sind, da sie wenigstens in einer Keimdrüse nur Eier bilden; in dem andern Keimschlauch aber entstehen zuerst Spermien, die zur Befruchtung der später gebildeten Eier verwendet werden. Bei solchen Arten sind die Männchen ein wenig gegenüber dem getrenntgeschlechtlichen Zustand an Zahl reduziert, während zugleich der sexuelle Instinkt gering ausgebildet ist. Bei andern Arten ist der Hermaphroditismus vollkommener geworden; damit wird das Auftreten von Männchen immer seltener, und ihre Bedeutung für die Erhaltung der Art geht verloren, da sie niemals mit den Weibchen copulieren.

So verhielt sich auch *Rhabditis aberrans* auf einem früheren phylogenetischen Stadium. Die seltene Chromatinregulation weist auf das seltene Auftreten von Männchen hin. Bei jenen Arten, wie bei diesem phylogenetischen Stadium von *Rhabditis aberrans*, mußten die Eier, um entwicklungsfähig zu sein, befruchtet werden, wenn auch autogam. Von diesem Stadium ist der hermaphroditische Zustand der *Rhabditis aberrans* beibehalten worden, aber die Eier haben jetzt die Fähigkeit der parthenogenetischen Entwicklung erworben. Daher dringen die Spermien nur in das Ei ein, befruchten es aber nicht, sondern degenerieren.

In einem einzigen Falle konnte ich allerdings ein andres Verhalten wahrnehmen, indem eines der untersuchten Eier eine zweite Reifeteilung durchmachte, worauf der Eikern mit dem Spermakern verschmolz. Ich möchte nun annehmen, daß dieses Spermium eines der wenigen männchenbestimmenden war, und daß ein solches Spermium einen physiologischen Einfluß auf das Ei in der Richtung besitzt, daß die zweite Reifeteilung durchgeführt und die Befruchtung ermöglicht wird. Auf Grund dieser Hypothese läßt sich das Auftreten der atavistischen Männchen auch bei dieser im allgemeinen parthenogenetischen Art verstehen. Eine andre cytologische Grundlage für die Entstehung der Männchen, etwa die Elimination eines Chromatinelementes in der Reifeteilung des Eies, liefern meine Schnittpräparate nicht.

Freiburg i. Br., 22. Juni 1912.

Literatur.

- Boveri, Th. (1911). Über das Verhalten der Geschlechtschromosomen bei Hermaphroditismus. Beobachtungen an *Rhabditis nigrovenosa*. In: S.-Ber. phys.-med. Ges. Würzburg.
- Maupas, E. (1900). Modes et formes de reproduction des Nématodes. In: Arch. Zool. exp. (3). Vol. 8.
- Potts, F. A. (1910). Notes on the free-living Nematodes. 1) The hermaphrodite species. In: Quart. Journ. micr. Sc. (N. S.). Vol. 55.
- Schleip, W. (1911). Das Verhalten des Chromatins bei *Angiostomum* [*Rhabdonema*] *nigrovenosum*. Ein Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Chromatin und Geschlechtsbestimmung. In: Arch. f. Zellforsch. Vol. 7.

6. Ein Besuch bei Herrn Karl Krall und seinen denkenden Pferden.

Von Dr. Paul Sarasin, Basel.

eingeg. 26. Juni 1912.

»Wir stehen hier vor etwas Großem, es gibt wohl zunächst kein wichtigeres Problem in der Tierseelenkunde, als die restlose Erklärung dessen, was man an den Elberfelder Pferden beobachtete.«

Prof. Ludwig Edinger (Frankf. Ztg. 23. März 1912).

»Ihre sorgfältigen und kritischen Untersuchungen tun die selbständige Denktätigkeit des Tieres, die für mich niemals zweifelhaft war, überzeugend dar.«

Prof. Haeckel (Schreiben an Krall 10. März 1912).

»Das Werk von Krall ist ein Buch, welches voraussichtlich künftig ebenso den Beginn eines neuen Kapitels in der Lehre von der Stellung der Menschen in der Natur kennzeichnen wird, wie das seiner Zeit Darwins Hauptwerk getan hat.«

Prof. Ostwald (Zeitschr. f. monistisches Denken, I. Heft).

»Das Werk von Krall ist für Tierpsychologie wichtiger als was seit Jahrhunderten darüber erschienen ist.«

Prof. Ziegler (Rede an der Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft in Halle, Mai 1912).

Jeder, welcher den folgenden Bericht liest, hat schon die Geschichte vom klugen Hans gehört und ist Zeuge gewesen, wie dieser Hengst ebenso rasch laute Bewunderung auf sich gezogen hat als er darauf verschollen ist, so daß kein Mensch mehr etwas von ihm wissen mochte, und sein Lehrmeister, Herr von Osten, war mit ihm verschollen und ist verbittert gestorben, verbittert über zwei Umstände, nämlich über die ihm von Zweiflern angedichtete geheime Zeichengebung an das Pferd und darüber, daß in vielen Fällen das Pferd selbst ihn im Stiche ließ, und während es sonst schwierige Aufgaben spielend gelöst hatte, plötzlich bei den einfachsten versagte, so daß er von den Umstehenden das eine Mal Lob, das andre Mal Spott ertete. Er hatte sich die Überzeugung gebildet, daß dieses Versagen mit bösem Willen des Pferdes zusammenhänge, und er haßte es darum und fluchte ihm noch auf dem Sterbebette als der eigentlichen Ursache seines Unglückes.

Herr Karl Krall, Großkaufmann in Elberfeld, hatte sich bald nach dem Bekanntwerden der von Ostenschen Versuche mit diesem in Verbindung gesetzt, da er sich aus Privatneigung lebhaft mit Tierpsychologie beschäftigt hatte und eine Erklärung für jene merkwürdige Kundgebung des tierischen Intellekts gefunden zu haben glaubte. Was sich dann aber seit seinem Verkehr mit von Osten zugetragen hat, braucht hier nicht nachgezählt zu werden, da sich alles in dem schon weithin bekannt gewordenen Werke von Krall: »Denkende Tiere, Beiträge zur Tierseelenkunde auf Grund eigener Versuche, Leipzig, 1912«

sorgfältig zusammengestellt findet. Da jeder, der sich für diese merkwürdige Angelegenheit des selbständigen Denkens der Tiere, speziell der Pferde, interessiert, sich unumgänglich mit diesem Werke vertraut machen muß, so habe ich nur noch einleitend zu berichten, daß ich von dem Inhalte ganz betroffen war, nicht allein wegen der darin enthaltenen Angaben an sich, sondern auch weil meine anfänglichen Bemühungen, in den wiedergegebenen Versuchsreihen einen Fehler oder in ihrer Deutung einen Irrtum aufzudecken, mißriet, weshalb der dringende Wunsch in mir aufkam, bei einer Versuchsreihe persönlich anwesend zu sein. Es gelang mir, Herrn Krall kennen zu lernen, und ich erhielt von ihm eine freundliche Einladung nach Elberfeld.

Vorher besuchte ich den Deutschen Zoologenkongreß in Halle, da ein junger Zoologe, Herr Dr. Hempelmann, welcher, mit Herrn Krall gut bekannt, den Versuchen selbst beigewohnt hatte, einen Vortrag über die denkenden Pferde ankündigte. Ich gehe aber auf die von ihm gegebenen Ausführungen nicht ein, da der Vortrag doch wohl gedruckt erscheinen wird, und da zufolge der von mir genommenen Notizen das Endurteil einen schwankenden Charakter hatte. In der Diskussion sprach Herr Professor Ziegler (Stuttgart) warme Worte der Anerkennung für Kralls Werk aus, das er wichtiger für Tierpsychologie nannte, als was seit Jahrhunderten darüber erschienen sei. Er wandte sich mit Lebhaftigkeit gegen den Erklärungsversuch der Psychologen Stumpf und Pfungst, wonach bei diesen Experimenten bewußte oder unbewußte Zeichengebung stattfinde und das Pferd also nicht zählen, lesen und rechnen könne; er fügte aber bei: »nur das Wurzelausziehen begreife ich nicht, ich glaube, die Tiere merken sich die Quadratzahlen«. Er schien sich zu dieser Erklärung gedrängt zu sehen durch den Umstand, daß, als er von der Fähigkeit der Pferde, Wurzelberechnungen zu lösen, sprach, von allen Bänken sich lautes Gelächter erhob, da außer den Fachzoologen auch viele Studenten zugegen waren.

Darauf begab ich mich nach Elberfeld. Obschon Herr Krall infolge einer Erkältung sich nur flüsternd unterhalten konnte, erklärte er sich doch gern bereit, gleich am selben Vormittag meines Besuches eine Versuchsreihe vorzunehmen, indem er beifügte, wir wollten mal versuchen, wie weit wir bloß mit dem Aufschreiben der Aufgaben ohne mündliches Kommando bei den Pferden kommen würden. Wir begaben uns darauf nach der Stallung, wo die Pferde untergebracht waren, und hier angelangt, sah ich auf dem gepflasterten Hofe einen schwarzen Hengst stehen, der seine Augen schief auf mich richtete, so daß man das Weiße sah. Das sei der »kluge Hans« selbst, sagte mir Herr Krall, das Versuchstier des verstorbenen von Osten, er sei aber widerpenstig geworden, und ich wurde gewarnt, ihm nicht zu nahe zu

kommen. Im Stalle sah ich die drei von Krall hinzugekauften und selbst angelehrten Pferde, die braunen arabischen Hengste Muhamed und Zarif, und ein komisch kleines Shetland Ponny, Hänschen, vierjährig, mit Widerristhöhe von nur 92 cm.

Herr Krall ließ zuerst Zarif in den Unterrichtsraum führen, in welchem ein größerer Abschnitt mit lohbedecktem Boden für das zu befragende Pferd bestimmt war, während, durch eine Barriere von ihm getrennt, vorn und seitlich ein freier Gang übrig blieb; im vorderen Gangraum waren eine schwarze Tafel und die andern Lehrutensilien aufgestellt, im seitlichen eine erhöhte Sitzbank für die Zuschauer angebracht.

Und nun, da es dem Leser vor allem darum zu tun sein wird, über die Leistungen der vielberufenen Pferde sich ein eignes Urteil zu bilden, gebe ich die Protokolle der Versuche genau so wieder, wie sie von mir an Ort und Stelle niedergeschrieben wurden. Zuweilen hatte ich nicht Zeit, alle von den Pferden markierten Zahlen zu notieren, da die Antworten, besonders die falschen, sich sehr rasch folgten. Ich bemerke noch zum Verständnis folgendes: die Pferde geben ihre Antworten durch Treten oder Scharren auf einem sogenannten Sprungbrette, wie man solche beim Turnen verwendet; sie sind in sinnreicher Weise von Herrn Krall angelehrt worden, die Einer mit dem rechten, die Zehner mit dem linken, die Hunderter wieder mit dem rechten und die Tausender mit dem linken Huf zu treten oder zu markieren, wie ich das nennen werde. Eine entsprechende Tabelle hat Krall auch für das Alphabet gefertigt, mit Hilfe derer die Pferde auch Worte markieren können. Weiter bemerke ich, daß die Zeit lange nicht hinreichte, um alle von Krall in seinem Werke dargestellten Versuche durchzunehmen, mir aber lag daran, die Rechenkunst der Tiere nachgewiesen zu bekommen und darunter vor allem das Ausziehen der Wurzeln, eine Operation, die ohne Anwendung von Logarithmen für mich selbst eine zeitraubende und schwerfällige Bemühung darstellt.

Und noch ein ferneres Wort zur Einleitung: So oft ich von den Krallschen Pferden erzähle, werde ich bis zum Überdruß gefragt: »ja, spielt denn da kein Trick, kein Betrug mit?« Darauf ist ein für allemal zu erwidern, daß schon hundert- und aberhundertmal mit der peinlichsten Sorgfalt die Möglichkeit jeder Zeichengebung ausgeschaltet wurde, der bewußten sowohl als der unbewußten, und daß Herr Krall mir zum Überfluß wiederholt den Gefallen tat, sich während der Befragung aus dem Unterrichtsraum fortzubeben, während der Pferdewärter sich umdrehen und dem markierenden Pferde den Rücken zuwenden mußte. Die Hypothese von O. Pfungst (siehe dessen Abhandlung: »Das Pferd des Herrn von Osten, Leipzig, 1907«), daß unbewußte Zeichengebung

stattfindet, ist längst als irrig nachgewiesen, und für Teilnehmer an den Versuchen ist die Feststellung dieses Irrtums sehr leicht; besonders schlagend dagegen spricht die so auffallende Erscheinung, daß die Pferde oft die Ergebniszahl umstellen, also z. B. 57 statt 75 markieren usw. Wäre nun Zeichengebung, bewußte oder unbewußte, vorhanden, so hätte das Pferd bei den Einern vor dem gegebenen Zeichen Halt gemacht, bei den Zehnern aber das Zeichen nicht beachtet und dennoch eine logisch sinnvolle Zahl markiert. Ich habe bei den unten folgenden Versuchsreihen mit dem beigegeführten Wort »Umstellung« jedesmal darauf hingewiesen. Solche Umstellungen finden sich auch in den bereits veröffentlichten Versuchsreihen in Menge, sie scheinen im denkenden Pferde-begründet zu sein.

Endlich bemerke ich zum Verständnis der folgenden Protokolle, daß f falsch, f f f mehrmals hintereinander falsch, r richtig bedeutet. Wenn das Pferd falsch getreten hat, wird ihm zugerufen: »falsch!« darauf markiert es von sich aus sogleich von neuem. Beim Anschreiben von Worten auf die Tafel werden unnötige Konsonanten weggelassen, ferner die Vokale, wenn sie im Konsonanten selbst enthalten sind, z. B. lf statt elf, sn statt essen usw., eine praktische Schreibart, welche die Pferde, zum Erstaunen von Krall, selber eingeführt hatten (siehe sein Werk Seite 128). Französische Worte schreibt Krall nach dem Lautklang: troa für trois, dus für douze, vängt für vingt usw., und so mögen nun die Protokolle folgen.

Erste Versuchsreihe: 1. Juni 1912, vormittags $1\frac{1}{2}$ 11— $1\frac{1}{2}$ 1 Uhr. Zarif wird eingeführt:

Angeschrieben 64. Er soll's angeben, er markiert f 77. Kommando des Wärters: »Sieh mal die Zahl an!« r 64. Es wird 64 geschrieben,

X

was ich selbst nicht verstehe; es geschehe so zum erstenmal; es soll heißen 6×4 . f 46 (Umstellung von 64), wieder f 46. Man schreibt 6×4 , f 6, dann r 24.

Man schreibt: »Addiere zweiundzwanzig zu einunddreißig«, sogleich r 53.

»Addiere zweiundzwanzig zu elf«, f, dann r 33. All das ohne Kommando.

»Addiere zweiundzwanzig zu vängt troa«, sogleich r 45.

»Addiere zweiundzwanzig zu vängt troa + dus«, f 10, f 75 (Umstellung des richtigen Resultates), f 67, r 57.

»Multipliziere dreiunddreißig mit dö«, f 35 (Addition $33 + 2$), r 66.

»Multipliziere vängt dö mit zwei«, f 37, (ich hatte mich nach der Tafel begeben, Zarif sah nach mir hin und wurde abgelenkt), f 9,

Kommando des Wärters: »Aufpassen«! f 84. »Was heißt das vängst dö«? r 22, »multipliziere« (von Krall lispelnd kommandiert) r 44. $\sqrt{676} = f\ 56$, wieder f, Kommando: »aufpassen!« Das Pferd macht eine Grimasse, dann r 26.

$\sqrt{81} \times \sqrt{9} = f\ 26$, »geirrt um ?« r 1. »Wiederholen« f 26 »hast dich geirrt!« (man sucht ihn zu beruhigen und dringt nicht weiter in ihn).

Man stellt die kleine Bronzestatuetten eines Pferdes vor ihn. »Was ist das?« Falsche Antwort; dann Zha (er wollte Zarif sagen, die Pferde schieben beim Buchstabieren oft ein h ein). Zarif wird abgeführt, er sei unlustig.

Das Ponny Hänschen wird eingeführt:

2 Karten mit aufgeschriebenen Zahlen werden nebeneinander gestellt: 76 »mach das«, r 76. »Tausche es um« r 67, »multipliziere 7×6 , f 24 (Umstellung). r 42; 4×6 , r 24; 43 »mach das«, r 43, »umdrehen«, r 34; $5 + 3$, r 8, 53 »mach das«, r 53, »umdrehen, r 35 (all das ohne Zögern noch Fehler).

33 (auf Tafel geschrieben) + 54 (kommandiert), sogleich r 87; 2×33 (geschrieben) f 109, dann fff (mehrmals falsch), dann r 66.

3×33 , fff 78, r 99.

2×4 , f 6, (er addierte $2 + 4$), f 5, f 16, man gibt ihm einen Schlag auf die Backe: r 8.

$2 + 4$ (kommandiert, während an der Tafel 2×4 stehen blieb), f 5, f 24, man ändert jetzt auf der Tafel das \times in +, sogleich r 6.

2×22 (das Pferdchen sieht zur Seite wie nachdenkend), bald r 44. Wird abgeführt.

Zarif (der kurz geschnallt worden war, wird wieder eingeführt): $\sqrt{81} \times \sqrt{9} + 8 = fff$, versagt ganz.

Es werden Karten mit aufgemalten Zahlen nebeneinander an die Tafel gereiht, eine (3) seitlich vor das Telephon.

8 7 6 1 5 2

3

Es wird geschrieben: »beide Zahlen rechts Tafel« fff, r 52. »Nochmal« (laut kommandiert) r 52.

»Beide Zahlen links Tafel« f 75, f 97, r 87.

Kommando: »subtrahiere die beiden Zahlen rechts von den beiden links« f, r 35.

Man gibt ihm wieder obige Wurzelauflage: f 53 (Umstellung). Kommando des Wärters »aufpassen Zarif, umgedreht!« r 35.

876152 (geschrieben) »Kwärsomme + Zahl tlfon« fff, r 32.

Man zeigt ihm ein Bild mit 3 Pferdeköpfen: »Zarif, was siehst du?« (lispelnd gefragt) fudrzeinfärd. »Wie viele?« fff. Er wird ab-

geführt, er kenne dieses Bild noch nicht, es sei das erstmal, daß man es ihm gezeigt.

Muhamed wird vorgenommen. Man zeigt die Pferdeköpfe. »Was ist das?« f 1. »vorwärts!« f, »weiter!« s, »vorwärts!« (er wiehert): r, »los!«: d, »welchen Buchstaben streichen?« 2. (fsrd) »bleibt?« frd. »was davor schreiben?« d, »brav, weiter!«: r, »weiter!« c, »du hast dich geirrt!« ei, (Umstellung in der Buchstabentabelle c = 16, ei = 61), r drei frd.

$\sqrt{20449}$ (angeschrieben) f 147, r 143.

³ $\sqrt{12167}$ wird kommandiert. (Muhamed schüttelt den Kopf), f 13, »aufpassen, klar und deutlich!« r 23.

⁴ $\sqrt{3418801}$ = (Krall geht in den Hof hinaus) f 33, (es wird ihm Zucker und Brot versprochen) r 43.

$\sqrt{61009}$ (wird von mir auf der Tabelle ausgesucht, wir gehen beide hinaus, der Wärter berichtet die Zahlangaben) f 77, f 177, f 237, f 257, f 47, r 247 (er hatte bei 47 nach der 4 Halt gemacht, auf Kommando »es fehlt noch was« folgte noch 2 mit dem rechten Fuß, also 2 Hunderter).

Weitere Verabredung auf Dienstag, den 4. Juni, wegen Kralls Heiserkeit. —

Zweite Versuchsreihe: 4. Juni. Anwesend von Gästen, außer mir, Herr Redakteur Walter Bacmeister (der Verfasser eines sehr interessanten Aufsatzes: »Unwissentliche Versuche, ein Beitrag zum Problem der Krallschen Pferde«), und ein junger Herr in seiner Begleitung.

Zarif. Es werden auf Kartonblätter gemalte farbige Zahlen nebeneinander an die schwarze Tafel gelehnt, die erste Zahl ist größer als die andern.

7 7 6 1 4 5 3 2

 | |
 dunkelblau

»Multipliziere die beiden dunkelblau!«: f 74 (er nennt sie): »multipliziere!« r 28.

Nun folgen viele Fragen von Addition und Multiplikation der verschiedenen gefärbten Zahlen, die Zarif fast alle falsch beantwortet. Nach einer langen Reihe von Fragen, von denen nur wenige, ja weitaus die wenigsten, richtig beantwortet werden, scheint Zarif ganz Unsinniges zu markieren. Krall: »er scheint was sagen zu wollen, was willst du sagen?« Zarif markiert näjtsdälgn (die 4 ersten Buchstaben unverständlich, darauf: sdälgn = Stall gehen); er wird abgeführt.

Hänschen: (es wird geschrieben) 67, »was ist das?« gleich r 67,

darauf die Zahl von sich aus umstellend 76. »Zähle die Zahlen zusammen«, nun eine Reihe falscher Antworten, man schreibt $6 + 7$: r 13. 6×7 : f, »überlegs mal«: f 23, darauf korrigiert er von sich aus r 42. » 7×7 wieviel ist das?« f 77, f 66, es wird ihm erklärt: f 77. Krall erklärt von neuem: »sieh mal $6 \times 7 = 42$

$$\begin{array}{r} 7 \times 7 \quad 7 \\ \hline \end{array}$$

du mußt 7 dazu addieren« r 49.

»Nochmal« f 77, dann (umgekehrt) 94, ermahnt r 49.

Es wird geschrieben: $1 \times 8 = 8$

$$2 \times 8 =$$

»du mußt die 8 zweimal nehmen, wieviel ist das?

f 8, ff 37. f 8, »er kann's noch nicht«.

$+ \frac{24}{22} =$ f 86, man gibt ihm einen Backenstreich: r 46.

$$\frac{24}{22}$$

$$22$$

$+ 11$ ff »das ist Absicht.« Der Wärter gibt ihm ein paar Backenstrieche, worauf es traurig geworden scheint und zur Seite tritt, man gibt ihm ein Stückchen Brot, darauf tritt es an das Brett und r 57.

$$24$$

$$22$$

$$11$$

$+ 12$ »kriegst Zucker, wenn du's gleich machst«, f (umgekehrt) 96, dann r 69, »nochmal« r 69. Er wiederholt von sich aus 69.

$$2 \times 32 = \text{sogleich r 64}$$

»Zähle das zusammen!« ff.

» $2 + 32$ wieviel ist das?« r 34.

» $3 \times 32 =$ («das hat er noch nie gerechnet») f 64 ($2 \times$), f 35 (er addierte $3 + 32$), es wird gesprochen: » $3 \times 32 =$ ff, r 96.

» 3×33 « f 85, f 98 »um wieviel hast du dich geirrt?« r 1. »nochmal 3×33 «: fff 108, f 98, man gibt ihm einen Backenstreich: r 99.

» 2×33 ist wieviel? los!« f 86, f, r 66, »nochmal«: f 99.

2×33 (wird ihm vorgesprochen) r 66.

»Zähle 5 und 80 zum Schluß, los!« f, r 85.

(Wird abgeführt).

Muhamed: (ist sehr beweglich mit dem Kopfe)

$\sqrt{24336}$ »rechne das mal!« (Krall geht hinaus, der Wärter dreht dem Pferde den Rücken zu) fff, r 156.

$\frac{3}{1}$

$\frac{1}{85184}$ »los!« ff (man gibt ihm Brot und redet ihm energisch zu) f 174, ff 24, f 54, f 234, fff. (Weder Schelten noch Liebkosen hilft, die richtige Zahl wäre 44 gewesen, die 4 hatte er festgehalten.)

$\sqrt{3136}$ f 43, »ist das richtig?« f 71, »ist alles Unsinn!« f 64, f 43. Krall: »ob er uns was zu sagen hat?« frd pf, nein »ich versteh dich nicht«.

$\sqrt{36} \times \sqrt{49}$ unbegreifliches Markieren. Krall: »er sagt etwas!« mgötgnnnn schal, »es fehlt ein d, an die wievielte Stelle?« r 2: gn Schdal. (Er wird in den Hof geführt, dann wieder herein.) Auf Tafel: 36 »zähle das« fff. Krall: »das Pferd ist nicht wieder zu erkennen« (wird abgeführt).

Zarif wird von neuem vorgenommen:

$\sqrt{36} \times \sqrt{49} =$ f 12, f 23, f 24, f 4, f 3, f 6, f 3, f 34, f 6, (geschrieben): fir und firzig »mach das!« f 14, r 44. »Fir und firzig + dus«, f 3, f 22, r 56 »aufpassen!«

$\sqrt{25} \times \sqrt{9}$ f 14 (wird in den Stall geführt, wieder zurück).

$\sqrt{576} =$ f 53, f 26, f 36, f 54, fff 33.

$\sqrt{576} + 12 =$ f 99. Krall: »man steht vor einem Rätsel, wenn man da hineinschauen könnte!« f 35.

$\sqrt{576} + 11 =$ f 47. Die Pferde werden abgeführt.

Bacmeister: »Ich habe sie schon 25 mal arbeiten sehen, aber sie haben nie so schlecht gearbeitet wie diesmal.«

Zu den vorstehend mitgeteilten Protokollen bemerke ich einschaltend: die zweite Versuchsreihe läßt erkennen, daß alle drei Pferde auch bei ganz einfachen Aufgaben versagten, der Grund ist unbekannt es ist aber diese Tatsache von besonderem Interesse deshalb, weil sie an sich schon beweist, daß es sich hier nicht um Zirkusdressur handeln kann, denn diese versagt selten. Auch ergibt sich aus dieser zweiten Versuchsreihe, daß bei den Pferden kein inneres Bedürfnis besteht, sich dem Menschen mitzuteilen, sie tun es nur unwillig, auf Belohnung oder Andrang hin, selten zum Vergnügen, aber es ist dabei keine Empfindung von innerer Befreiung: »glückauf, der Mensch versteht mich!« Das fehlt ganz, aber das Können ist da, es fehlt nur das Bedürfnis, sich zu offenbaren, und es fehlt somit das Leidensgefühl des Taubstummen oder durch Schlagfluß am Sprachorgan gelähmten. Die Tiere sind zufrieden und glücklich wie Kinder, auch zornig, neidisch, böse und launisch wie Kinder, und sie ersehnen keine Besserung ihres Zustandes, der ihnen vollständig genügt. —

Ich wollte mich nun verabschieden, aber Herr Krall schlug mir vor, abends nochmals eine Versuchsreihe vorzunehmen, vielleicht würden die Pferde besser disponiert sein, worauf ich natürlich gern einwilligte. Ich lasse nun das Protokoll folgen von dieser dritten Versuchsreihe, abends 6 Uhr.

Zarif. Die gefärbten Tüfelchen werden aufgestellt:

7 6 2 6 1 4

»Beide Zahlen links, zähle, wie heißen sie?« f f f, darauf mit entschiedenem Tritt r 76.

»Ziehe die beiden Zahlen rechts ab von den beiden links«. ff r 62.

»Drei rote Zahlen, sieh, (624) addiere«. r 12.

»Die beiden blauen Zahlen (76) addieren«. fff.

»Multipliziere die blauen Zahlen, 7×6 «. r 42.

»Kleine Zahl im Quadrat«. f 63 (umgekehrt), r 36.

»Nenne die Quersumme aller Zahlen« f 62 (umgekehrt), f 25, r 26.

Tüfelchen weg.

»Zweieundzwanzig + 1f, (angeschrieben), mach das mal«. f 13, f 2, f 6, f 7, r 33.

»Addiere zweiundzwanzig zu einunddreißig« (geschrieben), r 53.
(Krall: »er kommt in Schwung«.)

»Sprich mal laut« er wiehert, »schnaube« schnaubt.

»Zähle zu dieser Summe (53) 12« (gesprochen), f 46, Krall erklärt es ihm: r 65.

Geschrieben: »Addiere zwei und zwanzig zu vängt ktr« f 3, f 64, (umgekehrt), f 47, r 46.

»Um wieviel hattest du dich geirrt?« r 1.

»Multipliziere sibn mal fünf« (geschrieben ohne zu sprechen) f 77, f 47, f 75.

Krall nennt die Zahlen: f 15, r 35.

»Répétez ça s'il vous plaît!« fff 57.

Krall nennt die Zahlen »répétez ça« ff 7.

Geschrieben: $\sqrt{36} \times \sqrt{49} = f 5$, f 35.

Geschrieben: $(5 \times 7) + 9$, r 44.

$\sqrt{36} \times \sqrt{49}$, f 44, f, Backenschlag: r 42.

$\sqrt{36} \times \sqrt{64}$, f 84 (umgekehrt), f 4, f 4, f 37.

»Föt sero« macht 0-Bewegung mit dem Kopfe.

»Comptä vängt« r 20.

»Berühre die linke Seite« tut es.

»Schüttle den Kopf« tut es.

»Strecke die Zunge heraus« tut es.

»Levä le piö troa ün foa« tut es.

»Troa foa« tut es.

»Dis« markiert 10 mal mit dem rechten Fuß.

»Wie zählst du sonst?« r 1 (mit dem linken Fuß).

Gesprochen: »Addition douze et deux« f 35, f 12.

Geschrieben: »dus e dö«, f 44, f 6, f 2, r 14.

Es wird ein Spiegel vor das Pferd gestellt:

»Wie heißt das Pferd im Spiegel?«

jg (j = i, g = ch, ich, j und i, g und ch werden von den Pferden immer verwechselt).

»Wie heißt das Pferd?« kfchöqr

zarx (x wird oft mit i verwechselt, es wird i verlangt) if.

»Wie heißt der Zuname?« (es wird der Name Krall erwartet)

Antwort: jg.

»Wie der Zuname?« Kral.

Es wird das Bild eines gescheckten Pferdes gezeigt (Krall: »er hat ein geschecktes Pferd noch nie gesehen«).

»Was ist das?« zuerst f, dann wrd (w = f).

»Was hat das Pferd für eine Farbe?« Antwort: prt.

»Aber nenn mir mal die Farbe«, lt (er strudelt) cham. »Wiederhole« ggm.

Krall (zeigt auf die braune Farbe). »Wie heißt man die Farbe?« bü.

Krall spricht: »braun buchstabiere«, er buchstabiert fehlerhaft braun.

»Dieser Herr heißt Sarasin, buchstabiere«, markiert: Zaracin.

Der Name wird ihm mehrmals vorgesprochen, er markiert S statt Z.

»Wie muß der drittletzte Buchstabe heißen?« c.

Krall schreibt: s, nach einigen Versuchen s.

Zarif wird abgeführt. —

Hänschen:

Es werden zwei Täfelchen aufgestellt mit roten und schwarzen Zahlen: 54 »mach das«, r 54.

»Umtauschen« sogleich r 45 (wiederholt es von sich aus).

Gesprochen: »Zähle die Zahl 67« (die Täfelchen 54 läßt man absichtlich liegen) ff 77, r 67.

»Paß mal auf, zu 67 zähle 11 hinzu, kriegst ein Stückchen Zucker« f 95.

»Zähle 67 und 11« f 67 »nochmal« ff 76 (umgestellt 67).

Es wird geschrieben: 67

+ 11 r 78.

Gesprochen: »Zähle zu 67 11 hinzu« r 78.

4 Kärtchen werden im Quadrat hingelegt 54
12

»Addiere 4 und 2 und 50 und 10« f 9, r 66.

Geschrieben »2 × 24«, f 68, er korrigiert sich selbst, r 48.

»Nochmal« ffff 68, f 88.

Geschrieben: 24

24 ff, Klaps, f 84 (umgestellt) ffff 88.

»Zähl mal 48« r 48, darauf von sich aus 88, dann markiert er spielend fortwährend unsinnige Zahlen.

»Zähle 48« r 48.

13

21

20

+ 11 f 8, fff, Krall: »er kanns nicht«.

34

12 »addiere das mal« f, r 46.

34

12

+ 11 f 77 »aufpassen, linker Fuß!« (Krall liebkost ihn) f 77, dann korrigiert er sich selbst r mit dem linken Fuß 5 statt 7. Wird abgeführt.

Muhamed.

»Dieser Herr heißt Sarasin, der vor dir steht«. fene, dann sara, das weitere f.

1 $\overline{36} \times \sqrt{49}$, f 44, r 42.

»Addiere die beiden Zahlen« f, f, Krall spricht ihm zu ohne Erfolg.

1 $\overline{23409}$ sogleich 53, darauf ein Schlag mit dem rechten Fuß r 153.

3

$\sqrt{250047}$ (Krall geht hinaus, Muhamed schüttelt den Kopf)

f 53, ffff 46, f 116, ffff 73 oder 63, unklar. »Wiederhole deutlich und klar« r 63.

4

1 $\overline{10000}$ (Krall nennt die Zahl) f 2, dann Nullbewegung mit dem Kopf und 1 mit dem linken Fuß, also r 10.

4

1 $\overline{20736}$ sogleich f 16, gleich darauf r 12.

4

$\sqrt{331776}$ f 14, f 14, f 7, er wird mit lauten Worten angefahren, darauf sogleich mit ganz entschiedenen Hufschlägen: r 24.

5

1 $\overline{147008443}$ Krall: »Er hat noch nie so etwas Schweres gemacht«. Er nennt die Zahl: »Fünfte Wurzel aus 147 Millionen 008 tausend 443, mach das!«

Antwort sogleich: f 23, f 24, f 32 oder 33 (die Hufschläge des rechten Fußes unklar zwischen 2 und 3), f 22, f 63, f 33. Krall: »Albert, die Reitpeitsche her!« Der Wärter holte jetzt eine schwere Reitpeitsche, führte einen heftigen Schlag gegen die Barriere und drang auf das Pferd ein; da bäumte sich der Hengst, drehte sich auf den

Hinterfüßen stehend im Kreise und wollte ausbrechen, so daß der Wärter zurücktrat; sogleich aber stellte er sich vor das Brett, und mit äußerst entschiedenen, fast zornig gestampften Tritten markierte er richtig 43!

Da strahlte Krall vor Freude, und ich eilte auf ihn zu und drückte ihm die Hand, von Bewunderung übermannt. —

Herr Krall wollte mir nun noch zum Abschied den berühmten klugen Hans vorführen, der, wie schon erwähnt, nicht mehr gut arbeitet; es wurde angeschrieben: 64, ff, dann langsam r 64.

»Multipliziere die Zahlen« r 24.

»Wie heißt du« Hans.

»Vorname?« klugr.

Darauf verabschiedete ich mich von Herrn Krall. —

Nun noch ein paar kurze Bemerkungen zum Schluß.

Die mitgeteilten Versuche über das Wurzelrechnen Muhameds sind gewiß erstaunlich; der Hengst hat in meiner Gegenwart, wie ich aus den Protokollen in aufsteigender Reihe zusammenstelle, die folgenden Aufgaben gelöst:

$$\begin{array}{l} \sqrt[3]{20449} = 143, \sqrt[3]{23409} = 153, \sqrt[4]{24336} = 156, \sqrt[4]{61009} = 247, \\ \sqrt[3]{12167} = 23, \sqrt[3]{250047} = 63, \sqrt[4]{10000} = 10, \sqrt[4]{20736} = 12, \\ \sqrt[4]{331776} = 24, \sqrt[4]{3418802} = 43, \sqrt[5]{147008443} = 43. \end{array}$$

Er versagte bei $\sqrt[3]{3136}$ und $\sqrt[3]{8518}$, welche ihm in der zweiten Versuchsreihe zur Aufgabe gestellt waren; er mußte also hier durch irgend etwas behindert worden sein. In einigen Fällen zeigte sich ferner die merkwürdige Erscheinung, daß der Hengst sich dem richtigen Resultate schrittweise näherte, etwa nach dem Bilde einer Spirale sich ihm stets näher bewegend, oder auch darum pendelnd, um es zuletzt plötzlich zu fassen und mit auffallend entschiedenen Tritten zu markieren. So bei $\sqrt[4]{61009}$, wo er markierte: f 237, f 257, r 247, oder beim letzten schwierigsten Versuch, wo die Zahlen sich folgten: f 23, f 33, f 63, f 33, r 43. Mehrmals erkannte man an der plötzlichen Entschiedenheit der Fußschläge im Vergleich zu den vorangegangenen, daß er das richtige Resultat hatte.

In einem, in gewissem mokanten Tone geschriebenen Berichte (»In der Pferdeschule«, Neue Bahnen, 23, 1912, S. 413 ff) erzählt M. Döring das Folgende: »Nun kam Muhameds Glanzleistung und Meisterstück. Wir mußten eine dreistellige Zahl zwischen 100 und 200 in die dritte Potenz erheben, Muhamed sollte aus dem Ergebnis die Kubikwurzel ziehen. Wir potenzierten die Zahl 123 (was aber Herrn

Krall unbekannt blieb) und ließen das Ergebnis an die Tafel schreiben: ³ $\sqrt[3]{1860867}$. Muhamed begann zu klopfen: f 163, f 143, f 135, f 133, r 1 2 3. Nach wenigen Fehlern hatte er also in kurzer Zeit aus einer siebenstelligen Zahl die Kubikwurzel gezogen und damit selbst seinen Lehrer übertroffen, der eingestand, daß er kein großer Rechner sei. Dieser Versuch mußte auch den ärgsten Zweifler bekehren; denn wie konnte Herr Krall in diesem Falle etwa Hilfen, bewußte oder unbewußte, geben, da er doch die Lösung selbst nicht kannte? Sehen wir die falschen Lösungen Muhameds an, so springt sofort ins Auge, wie er sich probierend von der 163 herabtastet nach der 123; einmal hat er sich verklopft mit 135, aber sorgsam wird die 133 nachgeholt!« Ich füge hinzu, daß die »verklopfte Zahl« 135 nur eine Umstellung für 153 sein dürfte, welche Zahl sich dann schön in die Reihe fügen würde.

O. Pfungst kommt in seiner ausführlichen Abhandlung (l. c. S. 30 ff) zu dem Resultate, daß »unwissentliche« Versuche, d. h. solche, wo keiner der Anwesenden, vor allem nicht der Experimentator selbst, das Resultat der Rechnung weiß, alle versagen, und er gelangt zu den folgenden Ergebnissen: »das Pferd kann keine Ziffern lesen, kann keine Wörter lesen, kann nicht buchstabieren, kann nicht rechnen, kann nicht zählen, die Gedächtnisleistungen sinken ohne Ausnahme in nichts zusammen«, dennoch bekennt er (l. c. S. 109) folgendes: »In einigen Fällen hielt der Fragesteller die Antworten des Tieres für falsch und erkannte seinen Irrtum erst, als er hinterher darauf aufmerksam gemacht wurde. Zwei Fälle der gleichen Art habe ich selbst erlebt. Das eine Mal erhielt ich auf die Frage: ‚der wievielte Tag in der Woche ist der Montag?‘ die Antwort 2, während ich 1 erwartet hatte, und das andre Mal auf die Frage ‚wieviel ist 16 weniger 9?‘ zweimal hintereinander die Antwort 7, während ich in der Zerstreuung 5 berechnet hatte. Ich bemerkte mein Versehen erst, als ich durch einen Anwesenden aufgeklärt wurde«. Nach seiner Auffassung handelt es sich dabei um ungenügende Konzentration von seiner Seite und um ein Spiel des Zufalls. Dieses »Spiel des Zufalls« hat aber seither große Dimensionen angenommen.

Auch steht in auffallendem Gegensatz zu der Behauptung von Pfungst: »die Gedächtnisleistungen des Pferdes sinken ohne Ausnahme in Nichts zusammen«, die Gegenbehauptung von Koelsch (Zeitungsartikel: »die Elberfelder Pferdetäuschung«) »es ist Gedächtnis, weiter nichts, das ganze Geheimnis der Pferde von Elberfeld«. Dieser Widerspruch zwischen zwei verneinenden Kritikern mag Fernerstehenden dartun, mit welchen Schwierigkeiten eine einwandfreie Erklärung des Phänomens zu kämpfen hat.

Wenn ferner Hempelmann in einem Schreiben an Krall sagt:

»ich rechne Kubikwurzeln aller Zahlen von 1—100 jetzt ebenso schnell wie Ihre Pferde, man sieht das Resultat sofort an den Anfangs- und Endzahlen, somit beweisen diese Aufgaben nichts«, oder wenn M. Döring (l. c. S. 417) mitteilt, »er könne so gut wie Muhamed in einigen Sekunden die Kubikwurzeln aus siebenstelligen Zahlen ziehen«, so sagen diese Herren damit nur, daß der Hengst Muhamed ebenso gut rechnen kann, wie sie, was, und nichts andres, ja eben Krall behauptet; sie bestätigen die Fähigkeit des Pferdes, indem sie sie verneinen wollen.

Die Anwendung der Hypothese der Zeichengebung, der absichtlichen sowie der unabsichtlichen, erscheint bei den Krallschen Versuchen dadurch besonders erschwert, daß nach seiner neueingeführten Methode die Pferde mit den Vorderfüßen abwechselnd markieren, für die häufig wiederkehrenden Hunderter finden also zwei Wechsel statt. Beim Markieren der Zahl 247 z. B. müßte demnach ein besonderes Zeichen gegeben werden nach 7 zum Anhalten mit dem rechten und ein zweites zum Weiterfahren mit dem linken Fuß, nach 4 links ebenso zwei Zeichen, um auf den rechten Fuß überzugehen, für unabsichtliche Zeichengebung eine Unmöglichkeit der Annahme, für absichtliche, die doch auch von Pfungst für den klugen Hans nicht angenommen wird, eine kaum geringere Schwierigkeit der Annahme in den vielen Fällen, wo Krall sich während des Markierens des Pferdes hinausbegab. Solche Fälle »unwissentlicher Versuche« stellt Bacmeister (»unwissentliche Versuche, ein Beitrag zu dem Problem der Krallschen Pferde« April und Mai 1912) eine ganze Reihe zusammen, ich zitiere daraus nur den folgenden: »Auf eine Anregung Bacmeisters sollte am 24. Mai 1912 von Muhamed eine fünfte Wurzel gerechnet werden. B. rechnete für

⁵
sich $\sqrt[5]{4084101}$ und überreichte diese Aufgabe an Krall schriftlich ohne die Lösung. Er trat dann sofort selbst hinter die Tür, dem Pferde völlig unsichtbar. Muhamed antwortet, ohne je eine fünfte Wurzel vor sich gehabt zu haben, falsch 12. Bacmeister hinter der Tür: »falsch!« Krall: »das war falsch, Muhamed«. Darauf Muhamed sehr deutlich richtig 21. Nochmal r. 21. Er hatte also beim ersten Resultat 12 wahrscheinlich nur den üblichen Umstellungsfehler gemacht«.

Ich füge hier bei, daß mir Krall nicht nur mündlich, sondern auf besonderes Verlangen auch schriftlich versichert hat, daß weder er noch der Wärter Albert imstande seien, hohe Wurzelrechnungen, wie der Hengst Muhamed sie löste, in kurzer Zeit im Kopfe auszuführen.

Bedenkenswert ist auch die Tatsache, daß schwierige Wurzelrechnungen nur vom Hengst Muhamed ausgeführt werden, während Zarif und das Ponny darin versagen, und doch, da einerseits das Resultat solcher Berechnungen ja häufig nur eine zweistellige Zahl ist und ander-

seits z. B. Hänschen zweistellige Zahlen, durch Addition oder Multiplikation gewonnen, ohne Schwierigkeit angibt, so ist nicht einzusehen, warum nicht das Ponny ebensowohl zweistellige Wurzelzahlen markieren sollte, im Falle dabei nicht eigne Denktätigkeit des Pferdes stattfände. Ich sehe nicht ein, wenn man Hänschen durch bewußte oder unbewußte äußere Mittel oder Tricks die Zahl 43 als Resultat einer Addition markieren lassen kann, dies nicht gelingen sollte bei derselben Zahl als fünfter Wurzel aus einer neunstelligen Reihe. Auf eine spezielle Anfrage aber schreibt mir Herr Krall darüber (10. Juni 1912): »Hänschen das gute, etwas eigensinnige Tierchen denkt nicht im mindesten daran, sich mit Wurzeln (Mohrrüben ausgeschlossen) zu beschäftigen. Wir nehmen jetzt das Dividieren vor, und da ist es sehr interessant, wie verhältnismäßig langsam Hänschen begreift, und wie es statt zu dividieren addiert oder multipliziert, was es ja schon kann; und Zarif reicht nicht entfernt an die Rechenkunst Muhameds heran; wir haben Versuche mehrfach unternommen, die niedrigen Wurzeln rechnet Zarif völlig sicher, versagt jedoch bei schwierigen.«

Diese Feststellung ist höchst bedeutsam für die Frage des selbständigen Denkens der Pferde beim Rechnen und ferner dafür, daß uns auch die oft geäußerte Hypothese der Gedankenübertragung hier nicht weiterhilft aus den angegebenen Gründen.

Aber wie kommt es, daß Muhamed die schwierigsten Wurzeln oft so geschwind findet? Hier steckt ein ganz besonderes Problem. Ja, es ist diese Erscheinung so rätselhaft, so unglaublich, daß ich selbst sie nicht glauben würde, wenn ich nicht Augenzeuge gewesen wäre. Den Argwohn, es gehe nicht mit rechten Dingen zu, nehme ich niemandem übel, und Krall selbst tut das nicht, wie er mir so oft sagte, als ich es hören wollte, kamen ihm selbst doch diese Leistungen ebenso erstaunlich vor, wie irgend einem andern; aber es ist mir nicht möglich zu finden, daß es mit unrechten Dingen zugeht, also mit irgendwelchen Hilfen, bewußten oder unbewußten. Das Problem in seiner Vollständigkeit zu ergründen, das uns wunderbar Erscheinende zu entschleiern, ist die Aufgabe, ja die Pflicht der wissenschaftlichen Zoologie, und ein Problem liegt wahrlich vor, insofern das Pferd, dessen zerebrale Organisation viel niedriger steht als die des Menschen, doch in der Lösung rechnerischer Aufgaben den Durchschnittsmenschen übertrifft, von kulturell niedrigen Menschenstämmen nicht zu sprechen, die, wie z. B. die Naturweddas, wenigstens von sich aus, ohne unterrichtet zu sein, nicht über 1 zählen, wenn ihnen auch allerdings ein höheres Zahlengefühl nicht abgeht; das Gehirn eines Wedda ist aber viel höher organisiert, quantitativ und qualitativ, als das des Pferdes. Darum wiederhole ich: ein Problem liegt vor, und solange dieses vorliegt, solange wird

auch der Erkenntnisdrang des Forschers nicht zu Ruhe kommen, bis es gelingt, die Erscheinung den bekannten Naturerscheinungen einzuordnen oder als neue Naturerscheinung dem bisherigen Schatze von Erfahrungen anzureihen. Ich warne darum vor zwei Extremen: dem der Verneinung der von Osten-Krallschen Entdeckungen und dem der Gedankenpanik, welche, wie von einem Wunder erschreckt, zu abergläubischen Vorstellungen und Phantasien seine Zuflucht nimmt; ist doch schon der Gedanke an Seelenwanderung und an »postmortales Weiterleben der Tierseele« lautgeworden; aber die Natur widersteht dem Aberglauben und der Phantastik, und sie hat von jeher diejenigen im Stiche gelassen, welche ihr solche Vorstellungen aufzwingen wollten.

Die Lehre von der Phylogenie der Lebewesen bedarf keiner Stütze mehr, sie ist für alle Zeiten fest begründet, jeder andre Versuch, die Entstehung der Tier- und Menschenarten zu erklären, führt zur Absurdität. Wenn nun F. Freudenberg (in »Psychische Studien«, 1912, S. 14) begeistert ausruft: »an dem Tage, an welchem Kralls Versuche wissenschaftlich allgemein anerkannt sind, fällt nicht nur der Darwinismus, sondern die gesamte Entwicklungslehre«, so ist dies einfach albern: die Phylogenetiker haben ja immer behauptet, daß die mit Gehirn begabten Tierformen selbständig denken und daß die Tiere ihrem ganzen Wesen nach mit uns, mittelbar oder unmittelbar, blutsverwandt sind.

Wenn ferner O. te Kloot in einer sonst guten Schrift (»Die denkenden Pferde«, Berlin, ohne Jahreszahl, S. 46) einen Satz von J. von Uexküll mit Bewunderung zitiert, des Inhaltes: »man kann auf die Frage: was ist eine wissenschaftliche Wahrheit? ohne Übertreibung antworten: ein Irrtum von heute«, so wird damit die Wissenschaft vollständig verkannt; eine Unsumme von wissenschaftlichen Erkenntnissen wird unerschüttert bleiben, solange die Welt besteht, und derselbe, welcher eine wissenschaftliche Wahrheit einen Irrtum von heute nennt, will ja gerade von den Krallschen Versuchsergebnissen, die doch nichts andres als Wissenschaft sind, beweisen, daß sie Wahrheit sind. Solche Sätze, wie der von Uexküll, schmeicheln nur der dünkelfhaften Ignoranz.

Bei alledem hatte ich am Schluß der Krallschen Versuchsreihen das Gefühl, vor etwas ganz Neuem zu stehen, als hätte ich den Blick in ein eben erst entdecktes, aber nach seinen Reichtümern noch unbekanntes Land geworfen, und es ist mir eine Freude, mit diesem Bericht mich in den Dienst des glücklichen Entdeckers stellen zu dürfen; denn wahrlich, als ich das Gesehene, ja das innerlich Erlebte in einsamer Stunde nochmals überdachte und die großen Konsequenzen mir überlegte, welche daraus für die Auffassung von unsrer Stellung in der Natur sich ergeben in Befestigung der schon gewonnenen Erkenntnis

unsrer Blutsverwandtschaft mit den andern Lebewesen, ferner für den Tierschutz, welchen Krall mit Recht von jetzt an als Tierrecht bezeichnet, und für den Naturschutz in Beziehung auf die Pflicht der Erhaltung vieler mit Ausrottung bedrohter, mit so hoher Intelligenz und Schönheit begabter Geschöpfe, da kam ein eignes Gefühl der Rührung über mich, und ich mußte mir sagen: ich habe an der Wiege eines Welt-
ruhmes gestanden.

Basel, im Juni 1912.

7. Über die Auffindung des Springfrosches (*Rana agilis*) im Südharz.

Von Dr. W. Wolterstorff, Museumskustos, Magdeburg.

eingeg. 4. Juli 1912.

Vor einigen Tagen übersandte mir Herr A. Rudolph, Mitglied des rührigen Vereins »Vivarium« für Aquarien- und Terrarienkunde zu Halle a. S., 2 Exemplare des Springfrosches (*Rana agilis*), welche er zu Pfingsten dieses Jahres bei Wippra und Annarode im Südharz bei Sangerhausen erbeutet hatte. Bei der Nachprüfung konnte ich nur die Richtigkeit der Bestimmung feststellen. Einen kurzen Bericht werde ich demnächst in den von mir herausgegebenen »Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde« (Stuttgart, Verlag v. E. G. Wegner) veröffentlichen. An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, daß der neue Fundort der bisher nördlichste in Deutschland ist. Der Südharz liegt noch weit nördlicher als Linz a. Donau und der Zobten in Schlesien, die bisher als nördlichste beglaubigte Fundorte für Deutschland galten!

Voraussichtlich dürfte sich das interessante Tier nun auch an andern geeigneten Örtlichkeiten Mitteldeutschlands, bzw. in Thüringen und Hessen, nachweisen lassen.

Magdeburg, den 3. Juli 1912.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Erklärung über die Denkenden Pferde des Herrn Karl Krall in Elberfeld.

eingeg. 30. August 1912.

In Anbetracht des Umstandes, daß von verschiedenen Seiten öffentlich behauptet wurde, es würden von Herrn Krall und seinem Pferdepfleger oder einem von beiden den Pferden bei der Lösung der ihnen gestellten Aufgaben absichtliche oder unabsichtliche Zeichen oder Hilfen gegeben, haben die Unterzeichneten sich verpflichtet gesehen, die Frage einer objektiven Prüfung zu unterwerfen. Sie haben während mehrerer Tage die Vorführungen gesehen und jeweils vor-

mittags und nachmittags mehrstündigen Versuchsreihen beigewohnt, wobei sie auch selbst an der Stellung der Aufgaben sich beteiligten. Sie fassen das Ergebnis ihrer Beobachtungen in folgenden Sätzen zusammen.

1) Es steht fest, daß die Tiere Zahlen und Zahlwörter (deutsch oder französisch, phonetisch geschrieben) von der Tafel ablesen und mit diesen Zahlen die mündlich oder schriftlich angegebenen Rechenoperationen ausführen.

2) Es steht fest, daß diejenigen Pferde, welche erst einige Monate unterrichtet sind, verhältnismäßig einfache Rechnungen richtig ausführen, schwierigere Aufgaben aber nicht lösen können.

3) Es steht fest, daß die länger unterrichteten Pferde — Muhamed und Zarif — auch für schwierigere Rechnungen die richtige Lösung angeben. Dabei läßt sich ein individueller Unterschied in der Begabung feststellen. Ferner ist zu beachten, daß von den Pferden zuweilen die Lösung selbst ganz leichter Aufgaben verweigert wird. Diese Tatsache hängt augenscheinlich mit dem Stimmungswechsel der Tiere zusammen, der oft auch aus dem sonstigen Verhalten deutlich zu erkennen ist.

4) Es steht fest, daß die Pferde sowohl Zahlwörter als auch Namen u. a. m. mittels der Tabelle in Buchstaben auszudrücken vermögen, auch solche, welche sie vorher nicht gehört haben. Die Schreibweise richtet sich nach dem Klang des Wortes und ist oft eine unerwartete.

5) Es steht fest, daß die Pferde zuweilen von sich aus verständliche Äußerungen nach der Buchstabentabelle hervorbringen.

6) Es steht fest, daß bei allen diesen Leistungen der Pferde Zeichengebung nicht in Betracht kommt. Es geht dies sowohl aus der Art vieler Antworten hervor als auch daraus, daß Versuche (auch mit schwierigen Rechenaufgaben) selbst dann gelangen, wenn der Pferdepfleger abwesend war und Herr Krall sich außerhalb des Versuchsraumes aufhielt, so daß er von den Pferden nicht gesehen werden konnte. Es wurde auch ein Erfolg in solchen Fällen erreicht, in welchen sämtliche Anwesende sich aus dem Versuchsraum entfernt hatten und den Pferden unsichtbar blieben.

Elberfeld, 25. August 1912.

Prof. Dr. H. Kraemer, Dr. Paul Sarasin, Prof. Dr. H. E. Ziegler,
Hohenheim-Stuttgart. Basel. Stuttgart.

2. Linnean Society of New South Wales.

Abstract of Proceedings. June 26th, 1912. — 1) On some Trematodes from Australian Frogs. By S. J. Johnston, B.A., D.Sc., Demonstrator in Biology, University of Sydney. Sixteen species of frogs were examined for Trematodes, in numbers ranging from a few in the case of rare species to

hundreds in the case of common frogs. Ten species of these frogs yielded Trematodes, of which fifteen species are described as new. These were examined alive, mounted in normal saline solution, stained and mounted as whole mounts, and by means of sections. The new species are 1) *Polystomum bulliense* from the bladder of *Hyla phylochroa*; 2) *Diplodiscus megalochrus* from the rectum of *H. aurea* and *Limnodynastes peronii*; 3) *Diplodiscus microchus* from the rectum of *H. ewingii* and *L. tasmaniensis*; 4) *Dolichosaccus tryphurus*, gen. nov., sp. n., from the duodenum of *H. aurea* and *L. peronii*; 5) *Dolichosaccus ischyurus* from the intestine of *H. aurea* and *L. dorsalis*; 6) *Dolichosaccus diamesus* from the stomach of *H. freycineti*; 7) *Brachysaccus anartius*, gen. nov., sp. n., from the intestine and rectum of *H. aurea* and *L. peronii*; 8) *B. symmetricus* from the rectum of *H. corula*; 9) *Pneumonaces australis* from the lungs of *H. aurea* and *L. peronii*; 10) *Gorgoderia australiensis* from the bladder of *H. aurea* and *L. peronii*; 11) *Mesocaulium mesembrinus* from the duodenum of *H. corulea*; 12) *M. oligoon* from the intestine of *H. citropus*; 13) *M. megaloon* from the duodenum of *H. ewingii*; 14) *Pleurogenes freycineti* from the duodenum of *H. freycineti*; 15) *Pleurogenes solus* from the intestine of *H. aurea*. When studying living specimens of *Dolichosaccus tryphurus* under the microscope, the process of egg-formation was repeatedly observed, and Laurer's Canal seen in action. The ripe ova burst out from the ovary, one at a time, and are immediately fertilised in the extensive fertilisation-space; the sperms that have attacked the ovum, but failed to make an entrance, fall away and enter Laurer's canal, which is here long and convoluted, and make a rapid passage to the exterior. The fertilised egg-cell now enters the ootype, and here four yolk-cells are added to it: the whole mass is then rolled and kneaded by the walls of the ootype into an oval form, the shell becomes formed, and the completed egg passed on into the uterus. The members of this group of Trematodes from Australian frogs find their nearest relations in those Trematodes found in Amphibia of other regions. Each species may be looked upon as an Australian representative of a corresponding European form, with, in some cases, closely related forms in America and Asia. Sometimes all the representatives are put in the same genus, e.g., *Pneumonaces*; whilst in other cases the forms have diverged beyond the limits of natural genera, e.g., species of *Mesocaulium* in Asia and Australia representing European and American species of *Brachycaulium*; in any case, each little group of forms is to be looked upon as descended from a common ancestor.

III. Personal-Notizen.

München.

Prof. Dr. K. Zimmer, Privatdozent an der Universität Breslau und Kustos am dortigen Zoolog. Museum wurde als Konservator und 2. Direktor an die Zoologische Staatssammlung nach München berufen.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. **H. H. Field** (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XL. Band.

18. Oktober 1912.

Nr. 10/11.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Oka**, Eine neue phylogenetisch interessante Synascidie. (*Cyathocormus mirabilis* n. g. n. sp.) (Mit 2 Figuren.) S. 257.
2. **Enderlein**, Zur Kenntnis der Zygophthalmen. (Mit 15 Figuren.) S. 261.
3. **Ivanić**, Über die Lungenentwicklung bei dipneumon Araneinen. (Mit 10 Figuren.) S. 283.
4. **Harms**, Über *Haematopinus*-Arten von einigen Suiden aus Deutsch-Ostafrika. (Mit 3 Figuren.) S. 290.
5. **Schnitze**, Eine Tagfalterraupe mit *Pedes spurii coronati*. (Mit 3 Figuren.) S. 293.
6. **Lebzelter**, Über Protozoen aus der Gallenblase von *Thymallus thymallus* L. S. 295.
7. **Karny**, Zwei neue javanische Physapoden-Genera. S. 297.
8. **Siebenrock**, Über den Dimorphismus bei *Emydura novaeguinae* Meyer. S. 301.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft. S. 304.

Literatur S. 433—480.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Eine neue phylogenetisch interessante Synascidie. (*Cyathocormus mirabilis* n. g. n. sp.)

Von Dr. Asajiro Oka, Tokio.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 29. Juni 1912.

Die neue Synascidie, über die ich hier vorläufig berichten will, ist deswegen besonders interessant, weil sie in der Bildungsweise der Kolonie eine Mittelstellung zwischen den übrigen kompositen Ascidien und den sogenannten *Ascidiae salpaeformes* (*Pyrosoma*) einnimmt. Sie läßt sich vielleicht am besten mit einem kleinen Pyrosomenstock vergleichen, welcher, das offene Ende nach oben gekehrt, mittels eines kurzen Stieles auf der Unterlage festgewachsen ist. Die Form der Kolonie ist einem Trinkbecher überaus ähnlich, was mir Veranlassung gab, für dieses merkwürdige Tier den oben genannten Gattungsnamen vorzuschlagen.

Wie aus der nebenstehenden Figur ohne weiteres ersichtlich ist, besteht der Stock unsres Tieres aus zwei ungleichen Teilen, der eigentlichen, aus Einzeltieren gebildeten Kolonie und dem Stiel. Erstere hat die Gestalt eines hohlen Cylinders, der ungefähr so hoch wie dick und unten geschlossen ist. In den Wandungen des Cylinders sind die Zooide in der Weise gelagert, daß die Ingestionsöffnung nach außen, die Analöffnung dagegen nach innen gewandt ist und direkt in den centralen Hohlraum einmündet, so daß dieser letztere unbedingt als die gemeinsame Cloake der Kolonie aufgefaßt werden muß. Der Stiel, der in der Mitte der Basalfläche des Cylinders entspringt, ist kurz säulenförmig und an der Basis etwas scheibenartig verbreitert, wodurch die Ähnlichkeit mit einem Pokal noch wesentlich erhöht wird. Sowohl der Stiel als auch die Endfläche des Cylinders besteht lediglich aus Testamassen und entbehrt der Einzeltiere vollständig.

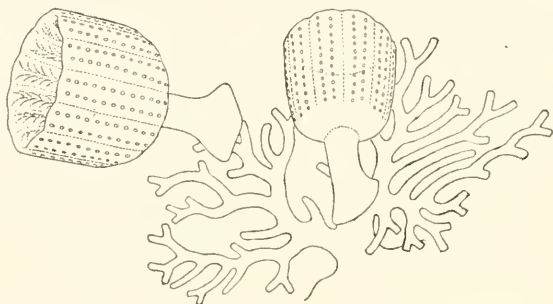


Fig. 1. Zwei Kolonien von *Cyathocormus mirabilis* auf einer Koralle festsitzend.
 $\frac{4}{5}$ der nat. Gr.

Die Kolonie ist beinahe farblos und durchscheinend. In einem Gemisch von Alkohol, Glyzerin und Wasser aufbewahrt, werden einige Körperteile, z. B. der Endostyl, mehr oder weniger opak weiß, indessen behält der Stock als Ganzes immerhin ein ziemlich durchsichtiges Aussehen bei und sieht einer auf dieselbe Weise konservierten Pyrosomenkolonie nicht ganz unähnlich. Von der Innenseite gesehen, treten die mit Nahrungsmassen erfüllten Darmröhren als dunkelfarbige Schlingen sehr deutlich hervor.

Was die Verteilung der Einzeltiere innerhalb der Kolonie betrifft, so sind sie in Längsreihen angeordnet, und zwar in Doppelreihen, die durch sehr schmale zooidenlose Zonen voneinander getrennt sind. Ich zählte bei einer Kolonie 16, bei einer andern 12 derartige Doppelreihen. Die Zahl der Zooide, welche eine Längereihe bilden, beträgt 12 oder 13. Die Außenflächen der einzelnen Zooide sind meist sechseckig, nur sehr schwach aufgebläht und durch seichte Furchen voneinander getrennt. Die ganze Oberfläche der Kolonie erscheint daher wie ein

System von Polygonen, deren jedes einem Einzeltier entspricht. In der Mitte des Polygons befindet sich die Ingestionsöffnung des betreffenden Individuums, ein rundliches Loch mit ungelapptem, etwas vorragenden Rande. An der Innenseite bilden die Doppelreihen der Zooiden dicke Längswülste, die mit ebensovielen tiefen Längsfurchen alternieren. Der Boden dieser Furchen, der durch eine dünne Schicht von Testasubstanz gebildet wird, entspricht den oben erwähnten, die Doppelreihen trennenden schmalen Zonen. Da die Analöffnung der Einzeltiere in die daneben befindliche Längsfurche einmündet, so dürfen die sämtlichen, an eine Längsfurche angrenzenden Individuen als ein System betrachtet werden, dessen gemeinsamer Peribranchialraum eben von dieser Furche repräsentiert wird. Jeder Längswulst setzt sich also aus zwei sich berührenden Hälften zweier benachbarter Systeme zusammen, welche durch die gemeinsame Testasubstanz zu einer Doppelreihe ver-

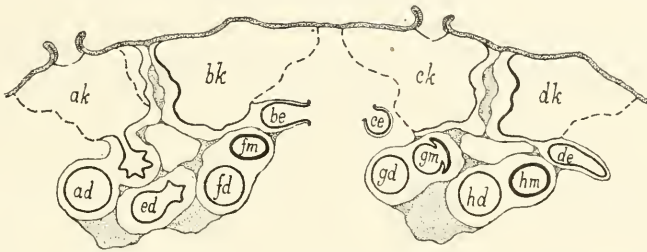


Fig. 2. Teil eines Querschnittes durch eine Kolonie. $\times 12$. *ak, ad*, Kiemensack und Darm des Individuums a; *bk, be*, Kiemensack und Enddarm des Individuums b; *ck, ce*, Kiemensack und Enddarm des Individuums c; *dk, de*, Kiemensack und Enddarm des Individuums d; *ed*, Darm des Individuums e; *fd, fm*, Darm und Magen des Individuums f; *gd, gm*, Darm und Magen des Individuums g; *hd, hm*, Darm und Magen des Individuums h.

bunden sind. Ein Blick auf die Fig. 2, die einen Teil des Querschnittes durch eine Kolonie bei schwacher Vergrößerung darstellt, dürfte schon genügen, diese Verhältnisse klar zu machen.

Die Testa ist auf eine sehr geringe Masse reduziert. Die Oberflächenschicht, sowie die zwischen den Zooiden befindlichen Wände sind äußerst dünn. Nur an der Medianlinie der Längswülste, wo die Individuen der beiden Längsreihen aneinander stoßen, kommt es zur Bildung einigermaßen verdickter Klumpen. Die Testa ist überall sehr weich, gallertartig und enthält neben den winzigen Testazellen zahlreiche Blaszellen. In der Oberflächenschicht kommen diese Blaszellen in solcher Menge vor, daß sie gedrängt stehen und nur wenig Raum für die eigentliche Testasubstanz übrig lassen. Am Stil ist die Testamasse etwas fester. In den dickeren Partien der Testa findet sich außerdem eine Anzahl zarter Blutgefäße, die im Querschnitt einen

ovalen oder biskuitförmigen Umriß aufweisen und deren Lumen zweigeteilt ist. Sie verlaufen meist parallel der Längsachse der Kolonie, ohne netzartige Anastomosen zu bilden.

Der Körper des Einzeltieres setzt sich aus Thorax und Abdomen zusammen, die sich jedoch nicht scharf voneinander sondern lassen. Beide sind ungefähr gleich lang. Da die Einzeltiere schräg gegen die Oberfläche der Kolonie stehen, so wird der Thorax eines jeden Individuums an der Innenseite durch das Abdomen des vorangehenden Individuums bedeckt (siehe Fig. 2). Der Tentakelkranz besteht aus etwa 16 Tentakeln von dreierlei Größe, welche regelmäßig nach dem Schema 1 3 2 3 1 alternieren. Der Kiemensack ist einfach gebaut und bietet keine Besonderheiten; die Kiemenspalten, in 4 Querreihen angeordnet, sind langgestreckt, parallelrandig und etwa so breit wie die sie trennenden feinen Längsgefäße. Der Endostyl ist wohl entwickelt, stellenweise stark geschlängelt. Der Dorsaltuberkel ist verhältnismäßig sehr groß und ragt als ein längliches Polster stark nach innen vor, so daß er schon bei mäßig geöffnetem Kiemeneingang sehr gut sichtbar ist. Der Darmkanal bildet eine einfache offene Schlinge und zeigt im allgemeinen eine auffallende Ähnlichkeit mit dem von *Pyrosoma*. Der Oesophagus ist kurz trichterförmig, seine Wände sind in unregelmäßige Längsfalten gelegt. Der Magen ist eiförmig, glattwandig; auf ihn folgt ein kegelförmiger Hintermagen mit sehr dünner, schwach gerunzelter Wandung. Der Mitteldarm, der nur wenig dünner ist als der Magen, ist glattwandig, U-förmig gebogen und geht ohne scharfen Absatz in den Enddarm über. Dieser ist ebenfalls glattwandig, größtenteils von feinen Drüsenröhren umspannen; kurz vor dem After ist er stets quer gerunzelt. Der Afterrand ist ungelappt, wulstig und etwas nach außen umgeschlagen. Beachtenswert ist, daß der Enddarm je nach der Lage des Individuums verschieden gerichtet ist, indem er bei Zooiden, die der linken Hälfte der Doppelreihe angehören, nach links, bei den rechts gelagerten Zooiden nach rechts in die Längsfurche einmündet.

Von den Gonaden kann ich nichts Genaueres angeben, da sie bei allen darauf untersuchten Individuen nicht entwickelt waren. Der Gonadengang verläuft dem Enddarm entlang und mündet neben dem After direkt in die Längsfurche ein.

Wie aus dem oben Mitgeteilten hervorgeht, zeigt unser Tier so viele Eigentümlichkeiten, daß es unmöglich in einer der vorhandenen Familien untergebracht werden kann. Es muß daher eine neue Familie, die Cyathocormidae, aufgestellt werden, um die neue Form aufzunehmen. Diese Familie, die sich in erster Linie durch den Besitz einer centralen gemeinsamen Cloake charakterisiert, scheint bei weitem geeigneter zu sein, die Gattung *Pyrosoma* mit den typischen Synascidien

zu verknüpfen, als die seinerzeit von Herdman auf Grund eines einzigen Exemplares aufgestellte Familie der *Coelocormidae*. Die Ähnlichkeit von *Coelocormus* mit *Pyrosoma* ist eine rein äußerliche, indem sie sich auf die becherförmige Gestalt der Kolonie beschränkt. Die Centralhöhe ist in beiden Fällen von ganz verschiedener Natur; sie stellt bei *Pyrosoma* eine echte gemeinsame Cloake der Kolonie dar, während sie bei *Coelocormus* nichts anderes ist als eine Einbuchtung der Kolonie-Oberfläche, mit der die Cloaken der Einzeltiere durch ein System verzweigter Kanäle erst indirekt in Verbindung stehen. Außerdem ist *Coelocormus* ein echter Didemnide, so daß die Fam. *Coelocormidae* von den spätern Forschern meist nicht mehr als solche anerkannt wird. Anders steht es mit der Gattung *Cyathocormus*, die im Bau der Kolonie den *Luciae* entschieden näher steht als den übrigen *Synascidien*. Meiner Ansicht nach läßt sich die Kolonieforn von *Cyathocormis* ganz ungezwungen von einer solchen *Diplosoma*-Kolonie, wie sie Seeliger in Bronns Klassen und Ordnungen, *Tunicata*, S. 184 oder Lahille in seinen *Recherches sur les Tuniciers*, p. 112 schematisch abgebildet hat, ableiten. Dabei hat man sich nur vorzustellen, daß die Anheftungsfläche so weit sich verkleinerte, die Cloakenöffnung dagegen so weit sich vergrößerte, bis die Kolonie eine cylindrische Gestalt annahm und die Einzeltiere in die Seitenwände des Cylinders zu liegen kamen. Dann würden die Verhältnisse genau dieselben sein, wie sie bei *Cyathocormus* tatsächlich obwalten. Daß die Blutgefäße nur in der Längsrichtung verlaufen, scheint auch für diese Auffassung zu sprechen. Auf diesen Punkt sowie die systematische Stellung der neuen Familie gedenke ich in einer späteren Arbeit einzugehen.

Von dieser interessanten *Synascidie* liegen mir zwei Kolonien vor, die beide auf einem Korallenstock festsitzend schon vor mehreren Jahren in den tieferen Teilen der Sagamibucht erbeutet wurden.

Tokio, Juni 1912.

2. Zur Kenntnis der *Zygophthalmen*.

Über die Gruppierung der *Sciariden* und *Scatopsiden*.

Von Dr. Günther Enderlein, Stettin.

(Mit 15 Figuren.)

eingeg. 6. Juli 1912.

Schon kürzlich¹ wies ich auf die nahen Beziehungen der *Scatopsiden* zu den *Sciariden*² und *Cecidomyiiden*² hin, denen ich dadurch

¹ Enderlein, Die phyletischen Beziehungen der *Lycoriiden* (*Sciariden*) zu den *Fungivoriden* (*Mycetophiliden*) und *Itonididen* (*Cecidomyiden*) und ihre systematische Gliederung. Arch. f. Naturgesch. 1911. I. 3. Suppl. S. 116—201. Taf. 1—2 und 2 Textfig.

² Nach dem Vorschlag der Deutschen Zoolog. Gesellschaft lasse auch ich die

Ausdruck gab, daß ich sie als Gruppe unter dem Namen Zygophthalmen zusammenfaßte. Wie außerordentlich nahe die Scatopsiden mit den Lestremiinen verwandt sind, zeigt mir auch wieder die Erkenntnis, daß die Gattung *Psectrosciara* Kieff. weder zu den Sciarinen, wohin sie Kieffer stellt, noch zu den Lestremiinen, wohin ich sie 1911 stellte, sondern zu den Scatopsiden gehört. Sowohl an *Ps. mahensis* Kieff. als auch an *Ps. scatopsiformis* Enderl. konnte ich nun feststellen, daß die nierenförmigen, auf der Stirn zusammenstoßenden Augen auf der Stirn keineswegs verschmälert sind. Dies ist aber der einzige greifbare Unterschied zwischen Sciariden und Scatopsiden, sowohl die Gegensätze der Fühlerform wie auch andre existieren in Wirklichkeit nicht. Auch das Geäder ist durchaus dasselbe.

Daß die Scatopsiden auch mit den Bibioniden nähere Beziehungen haben, ist natürlich nicht zu verkennen, aber hier ist eine viel schärfere Scheidung schon durch die runde Augengestalt und vor allem durch die wesentlichen Differenzen des Geäderbaues möglich.

Als ich 1911 l. c.¹ die Sciaridentribus zu Subfamilien gruppierte, nachdem ich die Lestremiinen aus der Familie Cecidomyiidae entfernt hatte, so war mir wohl bewußt, daß die Lestremiini sich direkt an die Sciarini anschließen; da jedoch auch mit den Campylomyzinen gewisse Beziehungen existierten, deren Vorhandensein ich aber damals noch überschätzte, und zumal ich so mich mit der bisherigen Gruppierung nicht gar zu sehr in Gegensatz stellte, so ließ ich die Subfamilie Lestremiinae in ihrer bisherigen Zusammenstellung. Nach meinen jetzigen weiteren Erfahrungen hindern mich keine morphologischen Momente mehr, den konsequenten Schritt zu tun, und die Tribus Lestremiini aus der Subfamilie Lestremiinae herauszunehmen und sie in die Subfamilie Sciarinae als Tribus zu setzen. Die Subfamilie Sciarinae enthält somit die Tribus Megalosphyini, Sciarini und Lestremiini. Die Tribus Campylomyzini, Strobliellini und Amesicriini sind ebenfalls als Subfamilie zusammenzufassen, für die ich den Namen Campylomyzinae einführe.

Die Gruppierung der Sciariden ist somit die folgende:

- 1) Radialramus gegabelt Subfam. Cratyninae.
Radialramus ungegabelt 2.
- 2) Media gegabelt Subfam. Sciarinae. 3.
Media ungegabelt Subfam. Campylomyzinae. 5.
- 3) Der Abstand der Basis des Mediangelstieles von *rr* ist viel größer als der Basalabschnitt von *rr*. Der Mediangelstiel inseriert etwa in der Mitte der Zelle *R* 4.

Meigensche Arbeit von 1800 als ungültig für die Nomenklatur fallen und benutze wieder die seit mehr als 100 Jahren eingebürgerten Namen.

Der Abstand der Basis des Mediangelstieles von rr ist so groß oder kleiner als der Basalabschnitt von rr . Der Mediangelstiel inseriert weit außerhalb der Mitte der Zelle R , meist nahe am äußeren Ende derselben, oder am Ende derselben, zuweilen sogar ein wenig außerhalb derselben auf rr Tribus: **Lestremiini**.

- 4) Cubitalgelstiel lang. Cubitalgel gleich stark und steil divergierend. Cubitalgelung stets distal vom Ursprung des Mediangelstieles Tribus: **Megalosphyini**.

Cubitalgelstiel meist kurz, selten fehlend. Cubitalgel auf einer langen Basalstrecke schmal und erst dann stärker divergierend. Cubitalgelung proximal, meist stark proximal vom Ursprung des Mediangelstieles; eine Ausnahme macht nur *Aniarella* Enderl. 1911, bei der die Cubitalgelung unter oder eine Spur distal derselben ist

Tribus: **Sciarini**.

- 5) Cubitalgelstiel lang. Cubitalgel sogleich stark und steil divergierend. (Die Insertionsstelle der Media mehr oder weniger dem Ende der Zelle R genähert) Tribus: **Campylomyzini**.
Cubitalgelstiel sehr kurz oder fehlend 6.

- 6) Der Abstand der Basis des Mediangelstieles von rr ist viel größer als der Basalabschnitt von rr . Der Mediangelstiel inseriert etwa in der Mitte der Zelle R Tribus: **Amesicriini**.
Der Abstand der Basis des Mediangelstieles von rr ist so groß oder kleiner als der Basalabschnitt von rr . Der Mediangelstiel weit außerhalb der Mitte der RR_1 und nahe am Ende derselben

Tribus: **Strobliellini**.

Fam. Scatopsidae.

Die von Dahl (Zoolog. Anz. Bd. XXXVIII, 1911, S. 212—221, 3 Fig.) als ♀ zu *Corynoscelis eximia* Boh. gestellte flügellose Fliege gehört nicht in diese Gattung; Lundström beschrieb 1910 das ♀, das wie das ♂ geflügelt ist (cf. Bergroth, Zool. Anz. Bd. XXXIX, 1912, S. 668). Aber überhaupt zu den Scatopsiden kann dieses ♀ nicht gehören; die 16 gliedrigen Fühler sind lang und schlank, während bei den Scatopsiden bisher nur stark verkürzte Fühler bekannt sind; vor allem sind aber die kleinen Augen weit voneinander getrennt (und stoßen nicht auf der Stirn breit zusammen, wie es für die Scatopsiden charakteristisch ist). Mit der *Aptanogyna* Börn. 1903 hat das Tier viel Ähnlichkeit, besonders auch durch die für die Sciariden charakteristischen langgestreckten Fühler mit 16 Gliedern; aber auch hier sind die isolierten Augen ein Hintergrund sie in die Sciariden einzuordnen. Es bleiben nun nur noch die Chironomiden und Mycetophiliden, die in Betracht kommen könnten; unter den Chironomiden haben

die Clunioninen manche Ähnlichkeit, aber bei den Chironomiden ist die Anzahl von 15 Fühlergliedern die höchste bis jetzt beobachtete Zahl, und hier sind die Coxen meist sehr kurz. Dagegen sind bei den Mycetophiliden 16 gliedrige Fühler außerordentlich häufig und stark verlängerte Coxen sehr gewöhnlich. Bei dem Dahlschen Dipteren-♀ sind die Coxen sogar länger als die Schenkel. Es scheint meines Erachtens daher sehr wahrscheinlich zu sein, daß es sich um eine stark abgeleitete und reduzierte Mycetophilide handelt, und hierzu stelle ich dieses Tier auch vorläufig. Auf alle Fälle ist aber das Dahlsche Dipteren-♀ der Vertreter einer bis jetzt noch nicht bekannten Gattung, und ich schlage für dasselbe den Namen *Dahlica larviformis* nov. gen. nov spec. vor, wobei ich die Gattung Herrn Prof. Dr. Dahl widme. Das Wesentlichste der Gattungscharakteristik ist:

Ohne Flügel und ohne Halteren. Die 3 Thoracalsegmente isoliert; Augen klein, rund, aus wenigen Ommen zusammengesetzt, voneinander weit getrennt. Beine kurz, gedrunken, unbehaart; Tarsen kurz, Metatarsus der Hinterbeine so lang wie breit; Coxen länger als die Schenkel. Klauen ungezähnt, Haftlappen fehlen. Fühler 16 gliedrig, langgestreckt, die Geißelglieder schlank unbehaart. Mundteile völlig reduziert.

Bestimmungstabelle der Gattungen der Scatopsiden.

- 1) Radialramus gegabelt (Subfam. Corynoscelinae)

Corynoscelis Boh. 1858.

[Typus: *C. eximia* Boh. 1858, Nordeuropa].

Radialramus ungegabelt (oder eine Gattung ungeflügelt)

Subfam. Scatopsinae. 2.

- 2) Flügel fehlen. (Fühler mit zwölf scharf geschiedenen Gliedern. Vorderschiene ohne Dornfortsatz)

Thripomorpha Enderl. 1905.

[Typus: *T. paludicola* Enderl. 1905, Deutschland].

Flügel vorhanden 3.

- 3) Vorderschiene läuft in einen dornartigen Fortsatz aus. Basalteil von m_1 fehlt eine große Strecke. (Fühler beim ♂ 12 gliedrig, beim ♀ 8 gliedrig. Die Mediangabel inseriert weit distal vom Basalabschnitt von rr) *Aspistes* Meig. 1818.

[Typus: *A. berolinensis* (Meig. 1818, Mittel- und Nordeuropa)].

Vorderschiene ohne Dornfortsatz 4.

- 4) Der Mediangabelstiel inseriert weit distal vom Basalabschnitt von rr

Ectaetia Enderl. nov. gen.

[Typus: *E. clavipes* (Loew 1846), Europa].

Der Mediangabelstiel inseriert mehr oder weniger proximal oder dicht am Basalabschnitt von rr 5.

- 5) Die Randader geht weit über rr hinweg. Die Basis von m_2 fehlt. Die Radiomedianquerader ist lang und trifft den Radius vor der Gabelung zwischen rr und m_1 keine Querader. cu_2 fast gerade

Synneuron Lundstr. 1910.

[Typus: *S. annulipes* Lundstr., Finnland].

Die Randader endet bei rr oder geht nur sehr wenig darüber hinweg (vgl. Fig. 7). Die Basis von m_2 ist stets vorhanden. Die Radiomedianquerader ist kurz oder rudimentär und trifft rr . . . 6.

- 6) Zwischen rr und m_1 eine vollständige oder eine verkürzte Querader . . . 7.

Zwischen rr und m_1 keine Spur einer Querader . . . 8.

- 7) Zwischen rr und m_1 eine unvollständige Querader. Diese fußt auf m_1 und endet etwa in der Mitte zwischen rr und m_1

Scatopse Meig.

[Typus: *S. notata* (L. 1758), Europa, Nordamerika, Australien].
Zwischen rr und m_1 eine vollständige Querader

Holoplagia Enderl. nov. gen.

[Typus: *H. transversalis* (Loew 1846), Mittel- und Nordeuropa].

- 8) m_1 vollständig . . . 9.

Die Basis von m_1 fehlt . . . 11.

- 9) Die Mediangelzelle ist sehr kurz und etwa gleichseitig dreieckig. Fühler besonders verkürzt

Swammerdamella Enderl. nov. gen.

[Typus: *S. brevicornis* (Meig. 1830), Europa, Kleinasien].

Die Mediangelzelle ist mehr oder weniger lang . . . 10.

- 10) cu_2 ist gerade oder mehr oder weniger stark einfach gebogen

Reichertella Enderl. nov. gen.

[Typus: *R. femoralis* (Meig. 1838), Europa, Nordamerika].

cu_2 ist zwei- bis dreimal stark gebogen

Rhegmoclema Enderl. nov. gen.

[Typus: *R. rufithorax* nov. spec., Seychellen].

- 11) cu_2 ist zweimal fast rechtwinkelig gebogen

Aldrovandiella Enderl. nov. gen.

[Typus: *A. halterata* (Meig. 1838), Europa].

cu_2 ist gerade oder höchstens an der Basis einfach gebogen . . . 12.

- 12) Die Insertion von rr liegt weit distal (also ist die Zelle R sehr lang und schmal und r_1 viel kürzer als r)

Anapausis Enderl. nov. gen.

[Typus: *A. soluta* (Loew 1846), Europa].

Die Insertion von rr liegt weit proximal (also ist die Zelle R sehr kurz und r_1 ist viel länger als r) . **Psectrosciara** Kieff. 1911.

[Typus: *Ps. mahensis* Kieff., Seychellen].

***Corynoscelis* Boh. 1858.**

Typus: *C. eximia* Boh. 1858, Nordeuropa. (Fig. 1.)

rr ist vor dem Ende gegabelt (der vordere Gabelast erscheint als Querader nach dem Vorderrande). *rr* und die Media eine Strecke weit verschmolzen. *cu*₁, *cu*₂ und *an* vorhanden. Vordersehnen ohne dornartigen Fortsatz. ♂ und ♀ geflügelt (letzteres nach Lundström).



Fig. 1. *Corynoscelis eximia* Boh. Flügel (nach Loew).

***Aspistes* Meig. 1818.**

Typus: *A. berlinensis* Meig. 1818, Mittel- und Nordeuropa. (Fig. 2.)

Vorderschiene läuft in einen dornartigen Fortsatz aus. Die Media entspringt weit außerhalb des Basalabschnittes des Radialramus, und der Gabelast der Media *m*₁ hat sich von der Media losgelöst und entspringt weit abgerückt von *m*₂ in der Flügelfläche, und zwar ist der Ur-

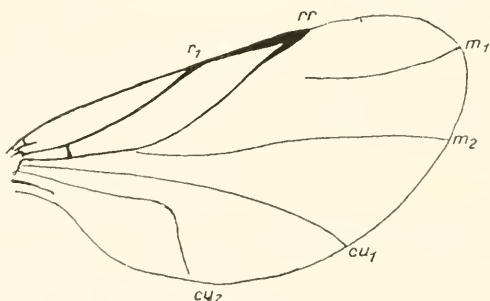


Fig. 2. *Aspistes berlinensis* Meig. Flügel. Vergr. 25:1.

sprung von *m*₂ weiter entfernt als von *rr*, so daß es fast den Eindruck macht, als ob *m*₁ aus *rr* abzweigt. Dies ist aber sicher nicht der Fall, wenigstens nach dem Stück, das mir augenblicklich vorliegt. Die Abbildungen von Meigen (1818) und v. d. Wulp (1877), bei denen *m*₁ auf *rr* entspringt, dürften daher in diesem Punkte nicht richtig sein. Fühler beim ♂ 12gliedrig, beim ♀ 8gliedrig.

***Scatopse* Meig.**

Typus: *S. notata* (L. 1858), Europa, Nordamerika, Australien. (Fig. 3.)

Scatopse, Geoffroy, Hist. d. Ins. Vol. 2 1764 p. 545.

Scatopse, Meigen, Nouvelle classification, 1800 p. 20.

Scatops, Meigen, Magaz. für Insektenkunde (Illiger) V. 2, 1803 p. 264 [Typus: (*Tipula latrinarum* Deg. 1776) = *Sc. notata* (L. 1758)].

Scatops, Meigen, Klassif. zweifl. Ins. 1804 p. 105 Taf. VI Fig. 12—16.

Scatopse, Meigen, Syst. Besch. zweifl. Ins. Vol. 1. 1818 S. 299.

Vorderschienen nicht in einen Dorn verlängert. Fühler 12 gliedrig, die drei letzten Glieder aber zu einer kurzen Keule stark verschmolzen. Von m_1 geht eine Querader nach rr zu, endet aber etwa in der Mitte zwischen beiden Adern. cu_2 ein wenig gebogen. Der Mediangelstiel inseriert am Basalabschnitt von rr oder basalwärts davon.

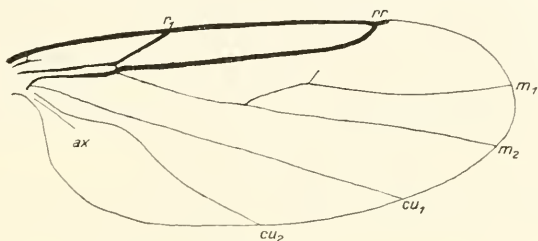


Fig. 3. *Scatopse notata* (L.). Flügel. Vergr. 20 : 1.

Das ♂ von *S. notata* (L.) hat am Hintertarsus das 1. Glied stark verkürzt und kürzer als das 2. Glied.

Als den Typus von *Scatopse* lege ich eine Form mit unvollständiger Querader zwischen m_1 und rr fest, und zwar die *S. notata* (L.). Außerdem gehört in diese Gattung *Sc. leucopexa* Meig. 1818 (Europa).

Bestimmungstabelle der europäischen Arten der Gattung
Scatopse.

Zweiter Costalabschnitt etwas länger als der erste. Tarsen schwarz oder braun. Körperlänge 3—3½ mm

notata (L. 1758), Europa, Nordamerika, Australien.

Zweiter Costalabschnitt etwa 1/3 des ersten. Tarsen weiß. Körperlänge 2 mm

leucopexa Meig. 1818, Europa.

Holoplagia nov. gen.

Typus: *Scatopse transversalis* Loew 1846, Mittel- und Nordeuropa.

Unterscheidet sich von *Scatopse* dadurch, daß die Querader zwischen m_1 und rr nicht unterbrochen ist, sondern beide Adern verbindet. cu_2 stark gebogen.

Der Körper ist sehr gedrungen. Ob das 1. Hintertarsenglied des ♂ verkürzt ist, darüber finde ich keine Angaben.

Hierher gehört außerdem: *Sc. albitarsis* Zett. 1850 (Europa) und *Sc. lucifuga* Loew 1870 (Mitteleuropa).

Bestimmungstabelle der Arten der Gattung *Holoplagia*.

- 1) Tarsen weiß. Schwarz, wenig glänzend. Halteren schwarz. Körperlänge $1\frac{1}{2}$ mm *albitarsis* (Zett. 1850), Europa.
Beine mit den Tarsen wie der ganze Körper schwarz 2.
- 2) ♂ mit einer großen, senkrechten, den After bedeckenden Klappe. Flügelspitze des ♀ mit außerordentlich dichten Microtrichen
lucifuga (Loew 1870), Mitteleuropa.
♂ mit einem fadenförmigen Penis und einem dornförmigen spitzen Anhang, nahe am Unterende des Hinterleibes entspringend, steil aufgerichtet und häufig eng anliegend. ♀ mit nur spärlichen Microtrichen auf dem Flügel. Körperlänge $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{3}$ mm
transversalis (Loew 1846), Mittel- und Nordeuropa.

Reichertella nov gen.

Typus: *R. femoralis* Meig. 1838 (= *pulicaria* Loew 1846), Europa, Nordamerika. (Fig. 4—6.)

m_1 an der Basis nicht unterbrochen. cu_2 ist gerade oder nur wenig gebogen. Die Länge des Mediangelstieles variiert sehr. Fühler 12gliedrig, die drei letzten Glieder mehr oder weniger zu einer kurzen Keule verschmolzen.

Diese Gattung widme ich meinem Freunde Herrn Alex Reichert in Leipzig.

In diese Gattung gehören mit mehr oder weniger Sicherheit folgende Species:

1) aus Europa:

annulipes v. Ros. 1840 (= *infumata* Walk. 1856), *bifilata* Halid. 1856, *consimilis* Halid. 1856, *dubia* Meig. 1804 (= *minuta* Meig. 1830), *femoralis* Meig. 1838 (= *pulicaria* Loew 1846), *flavicollis* Meig. 1818, *flavipes* Meig. 1830, *flavitaris* Zett. 1830, *geniculata* Zett. 1850, *glabra* Meig. 1838, *incompleta* Verrall 1886, *infumata* Halid. 1833 (= *fuscinervis* Loew 1846), *integra* Walk. 1856, *major* Macq. 1826, *minutissima* Verrall 1886, *nigra* Meig. 1804, *nigripennis* Meig. 1830, *picea* Meig. 1818, *picipes* Meig. 1830, *scutellata* Loew 1846, *simplex* Walk. 1856, *tristis* Zett. 1850, *vernalis* Meig. 1804.

2) aus Nordamerika:

nitens Walk. 1848, *obscura* Walk. 1848, *pusilla* Walk. 1848, *pygmaea* Loew 1864, *varicornis* Coq. 1902.

3) aus Chile:

carbonaria Phil. 1865, *carolina* Blanch. 1852, *parrula* Blanch. 1852, *transatlantica* Phil. 1865,

4) aus Argentinien:

pallidipes Arribáiz. 1878,

5) aus Australien:

fenestralis Say 1889, *Richmondensis* Skuse 1890,

6) aus Neu Seeland:

Huttoniana Enderl. (= *carbonaria* Hutton 1902).

Bestimmungstabelle der europäischen Arten der Gattung
Reichertella.

- 1) Beine gänzlich schwarz oder dunkel pechbraun 2.
Beine schwarz mit gelber, rötlicher oder weißer Zeichnung, oder
lichtbräunlich mit dunklen Tarsen 9.
- 2) Das distale Ende von m_1 und m_2 verschwindend. — Gabel so lang
wie der Stiel. Flügel stark verdunkelt. Körper schwarz (ziemlich
klein) *incompleta* (Verrall 1886), Nordeuropa.
Die Mediagabel vollständig bis zum Außenrand 3.
- 3) Haltere schwarz oder bräunlich 4.
— weiß oder weißlich. — Körper schwarz 7.
- 4) Mediagabelstiel länger als die Mediagabel. — Halteren schwarz.
Körper schwarz. Flügel ziemlich stark graubraun. 1. Costalab-
schnitt kürzer als der zweite. Körperlänge 2—3 mm
brevifurca nov. spec., Deutschland.
Mediagabelstiel so lang oder kürzer als die Gabel 5.
- 5) Erster Costalabschnitt etwa dreimal so lang wie der zweite. — Hal-
teren bräunlich. Körper ganz schwarz. Körperlänge $1\frac{1}{3}$ mm
nigra (Meig. 1804), Europa.
Erster Costalabschnitt etwas kürzer, so lang oder wenig länger als
der zweite Costalabschnitt. — Flügel etwas grau, Adern weißlich, c ,
 r_1 und rr schwarz 6.
- 6) r_1 endet etwa am Ende des ersten Viertels der Flügellänge, rr kurz
vor dem Ende des zweiten Drittels. Körperlänge $1\frac{1}{3}$ mm
integra (Walk. 1856), Nordeuropa.
 r_1 endet ein wenig außerhalb des Endes des ersten Drittels der Flü-
gellänge, rr etwas distal der Mitte. Körperlänge 3 mm
simplex (Walk. 1856), Nordeuropa.
- 7) Brustseiten mit gebogener weißer Linie. — Flügel etwas grau. Beine
pechbraun. rr bis $\frac{2}{3}$ des Vorderrandes reichend. Körperlänge
 $1\frac{1}{3}$ mm *picipes* (Meig. 1830), Europa.
Körper ganz schwarz 8.
- 8) Flügel hyalin mit milchweißer Trübung, sc , r_1 und rr blaßbräunlich.
Schenkel deutlich und auffällig verbreitert. Mediagabel $2\frac{1}{2}$ mal

so lang wie der Stiel. Erster Costalabschnitt so lang wie der zweite. Körperlänge $1\frac{1}{2}$ —2 mm

femoralis (Meig. 1838) (= *pulicaria* Loew 1846), Europa, Nordamerika.

Flügel hyalin. *sc*, r_1 und *rr* schwarz. Körperlänge 1— $1\frac{1}{3}$ mm

dubia (Meig. 1804) (= *minuta* Meig. 1818), Europa.

- 9) Rückenschild und Scutellum rotgelb. — Kopf schwarz, Fühlerbasis gelblich. Abdomen schwarz, unten und am Ende lichtbraun. Beine lichtbräunlich, die Schienen gegen die Spitze zu und die Tarsen verdunkelt. Halteren gelblich. Flügel blaßbräunlich. Mediengabelstiel kaum halb so lang wie die Gabel. *cu*₂ gerade. Körperlänge 2— $2\frac{1}{2}$ mm . . . *flavicollis* (Meig. 1818), Europa. Thorax schwarz 10.
- 10) Fühler schwarz, letztes Glied weißlich. — Glänzend schwarz, Schienen und Füße weißlich. *rr* lang. Flügel hyalin, *sc*, r_1 und *rr* schwarz. Körperlänge 1 mm
vernalis (Meig. 1804), Mitteleuropa.
Fühler ganz schwarz 11.
- 11) Brustseiten gelblich oder silberweiß oder gelb gefleckt . . 12.
Brustseiten schwarz wie der ganze Thorax, oder bräunlich (*minutissima*) 14.
- 12) Brustseiten silberweiß. — Körper glänzend schwarz. Schienen und Tarsen zum Teil weißlich. Körperlänge 4 mm.
major (Macq. 1826), Westeuropa.
Brustseiten gelblich oder gelb gefleckt 13.
- 13) Brustseiten und Basis des Hinterleibs an den Seiten gelb gefleckt. Scutellum gelb gerandet. — Rückenschild glänzend schwarz, gegen das Scutellum jederseits mit einem gelben Fleckchen. Beine schwärzlichbraun, die Schienen an der Basis mehr oder weniger lichtbräunlich. Flügel glashell. Halteren weißlich. Körperlänge 2—3 mm . . *scutellata* (Loew 1846), Mittel- und Nordeuropa.
Brustseiten gelblich. Körperfarbe pechbraun, Scutellum nicht hell gerandet. Beine gelblich, Spitzenhälfte der Schenkel braun. Flügel hyalin, *sc*, r_1 und *rr* gelblich. Körperlänge $1\frac{1}{2}$ mm
picea (Meig. 1818), Europa.
- 14) Tarsen weiß, gelb, rotgelb oder ziegelfarbig, zuweilen nur Mittel- und Hintertarsen (*glabra*!) 15.
Tarsen schwarz oder braun 22.
- 15) Tarsen gelb, rotgelb, ziegelfarbig oder dunkel gelblich . . 16.
Tarsen weiß, zuweilen an der Spitze schwarz (Halteren weiß). 20.
- 16) Schenkel und Schienen mit ziegelrotem Ring. — Tarsen rotgelb.

- Körperfarbe schwarz. Halteren schwarz. Körperlänge 2 mm
fulvitaris (Macq. 1834), Südfrankreich.
 Schenkel und Schienen anders gefärbt 17.
- 17) Beine blaßgelb mit schwarzen Gelenken. — Schwarzbraun. Rückenschild mit grauer Strieme. Haltere hellgelb. *rr* bis zum Ende des zweiten Drittels der Flügellänge reichend. Körperlänge 2 mm
flavipes (Meig. 1830), Mitteleuropa.
 Schenkel dunkel 18.
- 18) Schienen gänzlich ziegelfarbig. — Glänzend schwarz, ungefleckt. Tarsen ziegelfarbig. Flügel hyalin, *r*₁ am Ende des ersten Viertels, *rr* am Ende des zweiten Drittels der Flügellänge endend. Halteren schwarz. Körperlänge 2½ mm
glabra (Meig. 1838), Mitteleuropa.
 Schienen schwarz oder an der Basis bleich 19.
- 19) Schienen an der Basis bleich. Schwarz, etwas glatt. Mittel- und Hintertarsen dunkel gelblich. Flügel grau. Die 3 Costalabschnitte gleichlang. Mediangular wenig länger als der Stiel. *cu*₂ gebogen. Halteren schwarz. Körperlänge 1 mm
tristis (Zett. 1850), Mittel- und Nordeuropa.
 Beine mit den Schienen schwarz. Tarsen gelb. Flügel grau. Körper schwarz, etwas glatt. Mediangular etwa ⅓ länger als der Stiel. Körperlänge 1½ mm
flavitaris (Zett. 1850), Mittel- und Nordeuropa.
- 20) Schienen weiß, in der Mitte schwarz. Körper schwarz. Flügel grau, *sc*, *r*₁ und *rr* schwarz. Tarsen weiß mit schwarzer Spitze. *r*₁ endet etwas distal vom Ende des ersten Drittels, *rr* etwas distal vom Ende des zweiten Drittels der Flügellänge. Körperlänge 1½ mm
annulipes (v. Ros. 1840), (= *infumata* Walk. 1856), Mittel- und Nordeuropa.
 Schenkel und Schienen braun oder dunkelbraun 21.
- 21) Thorax an den Seiten bräunlich. Körper schwarz. Fühler mit einem weißlichen Schein. Beine dunkelbraun, Knie, Tarsen und die kurzen Palpen schmutzig weißlich. Halteren schmutzig weißlich. Schienen nach dem Ende zu erweitert. *r*₁ endet am Ende des ersten Drittels, *rr* in der Mitte der Flügellänge. Mediangular mehr als dreimal so lang wie der Stiel. Körperlänge 1 mm
minutissima (Verrall 1886), Nordeuropa.
 Tiefschwarz. Beine braun, Tarsen weiß. Flügel schwärzlich. *rr* endet am Ende des zweiten Drittels der Flügellänge. Halteren weiß. Körperlänge 2 mm *nigripennis* (Meig. 1830), Europa.

- 22) Halteren schwarz. — Glänzend schwarz. Flügelvorderschienen weiß. Flügel braun. Körperlänge $1\frac{1}{2}$ mm

infumata (Halid. 1833), Europa.

Halteren weiß oder gelb. Schienen an der Basis in mehr oder weniger Ausdehnung gelb 23.

- 23) Hintertibien auch an der Spitze gelb und in der Mitte schwarz. Halteren gelb. Flügelwurzel, eine Linie vor derselben und ein Punkt unter derselben gelblich. Körper schwarz, Beine schwarzbraun. Tibien gelb, Spitze schwarz. Flügel hyalin, c , r_1 und rr gelb. Abdominalspitze mit zwei bleichen fadenartigen Anhängen, die länger als die Hintertarsen sind. Körperlänge fast 3 mm

bifilata (Halid. 1856), Nordeuropa.

Alle Tibien nur an der Basis gelb. Halteren weißlich. Glänzend braunschwarz, Beine dunkelbraun, Flügel weißlich hyalin. Mediangabel wenig länger als der Stiel. sc , r_1 und rr gelblich. Körperlänge $1\frac{1}{3}$ bis kaum 2 mm

geniculata (Zett. 1850) (= *consimilis* Halid. 1856), Nordeuropa.

Reichertella femoralis (Meig. 1838). Fig. 4.

(Syn.: *Sc. pulicaria* Loew.)

Durch die Angabe Meigens, daß die Schenkel etwas verdickt sind, dürfte es sicher sein, daß ihm die gleiche Species vorlag, die später

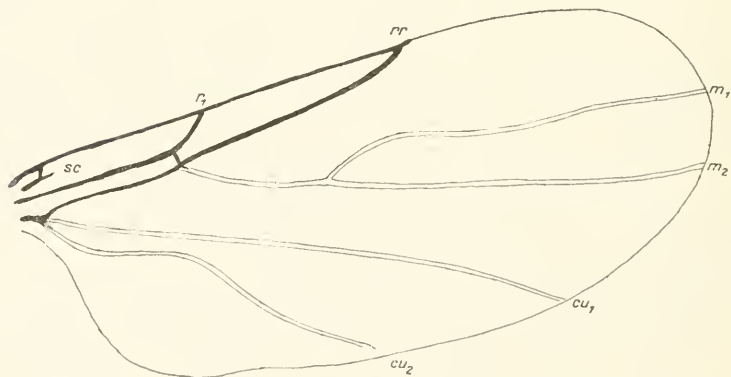


Fig. 4. *Reichertella femoralis* (Meig. 1838). Flügel. Vergr. 42: 1.

Loew *pulicaria* nannte; die Meigensche Beschreibung paßt völlig darauf, und im Gegensatz zu den andern Species hat diese Art die am auffälligsten verdickten Schenkel. Da die Größe bei manchen Arten stark zu variieren scheint, würde auch die Größenangabe (1 lin.) nicht widersprechen. Diese Art ist häufig.

***Reichertella integra* (Walk. 1856). Fig. 5.**

Mediangabel fast doppelt so lang wie der Stiel.

Es liegen folgende Exemplare vor:

- Stettin. Buchheide. 15. Mai 1910. 1 ♂ gesammelt von Dr. G. Enderlein.
- Langenberg bei Wolfshorst. 29. Mai 1910. 1 ♂ gesammelt von Dr. G. Enderlein.
 - Eckerberg (Wolfschlucht). 17. Juli 1910. 1 ♀ gesammelt von E. Schmidt.

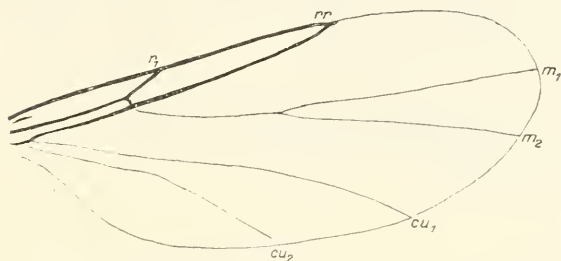


Fig. 5. *Reichertella integra* (Walk. 1856). Flügel. Vergr. 42 : 1.

***Reichertella simplex* (Walk. 1856).**

Da Walker nichts Besonderes angibt, nehme ich die Halteren als schwarz an.

***Reichertella geniculata* (Zett. 1850).**

Scatopse geniculata Zetterstedt, Dipt. Scandin. IX. 1850 S. 3401, Nr. 5.

Scatopse consimilis Haliday, in Walker: Ins. Britannica, Dipt. III. 1856 S. 142. Nr. 3.

Reichertella geniculata (Zett.) m.

Meines Erachtens dürften diese beiden Species synonym sein. Haliday gibt als Körperlänge kaum 1 lin., Zetterstedt kaum $2\frac{1}{3}$ lin. an.

***Reichertella brevifurca* nov. spec. Fig. 6.**

♂♀. Kopf matt schwarz. Fühler länger als der Kopf und relativ lang; 12gliedrig, die drei letzten Glieder zu einer kurzen Keule verschmolzen, die nicht länger als an der Basis breit ist; Geißelglieder sonst doppelt so breit wie lang, das 3. Fühlerglied $1\frac{1}{2}$ mal so breit wie lang, 2. Glied so lang wie am Ende breit.

Thorax glatt schwarz, sehr lang und schlank, nach vorn zu verschmälert, mit spärlicher, sehr kurzer schwarzer Pubescenz. Abdomen flach breit, nach hinten verbreitert, beim ♂ stark nach hinten verbreitert; matt, hinten etwas glatt, beim ♂ ganz glatt. Hinten stark abgerundet. ♂ hinten nahe der Mitte jederseits mit einem lamellenartigen,

schwach sichelförmig nach oben gebogenen Fortsatz. Beine schwarz, Schenkel wenig verbreitert. Halteren schwarz.

Flügel rauchbraun getrübt, am Außen- und Hinterrandsaum etwas blasser; Costalzelle gelbbraunlich. c , r_1 und rr gelbbraun, die übrigen Adern sehr blaßbräunlich. r_1 endet proximal vom Ende des ersten Flügeldrittels, rr am Ende des 3. Flügelviertels. Mediangelstiel 1^1_3 bis $1^1_{1/2}$ von m_2 . Mediangel kurz, beim ♀ stark, beim ♂ am Ende sehr stark nach außen divergierend; Gabelpunkt über (σ) oder etwas proximal vom Ende von cu_1 . cu_1 am Ende wenig gebogen. cu_2 in der Mitte etwas umgebogen. Membran stark in allen Farben irisierend.

Körperlänge ♂ 2 mm.

♀ 2,3—2,7 mm.

Flügelänge ♂ 2 mm.

♀ 2,2—2,4 mm.

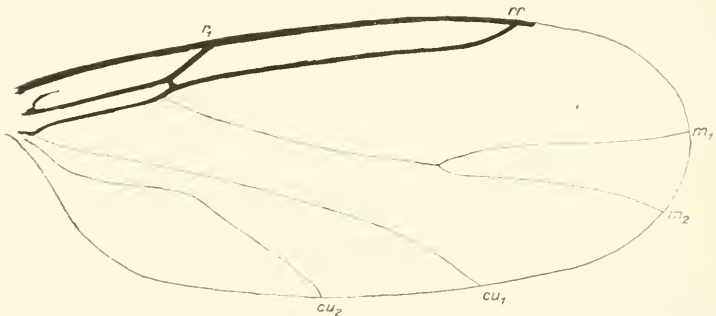


Fig. 6. *Reichertella brevifurca* Enderl. ♀. Flügel. Vergr. 42:1.

Stettin. Schwabach-Wolfshorst bei Stepnitz. 22. Mai 1910.

1 ♂ gesammelt vom Autor.

- Schwabach bei Stepnitz. 6. Juni 1909. 2 ♀ gesammelt vom Autor.

- Sandsee. 23. Mai 1910. 1 ♀ gesammelt von E. Schmidt.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum, mit Ausnahme des letztgenannten Stückes Geschenk des Autors.

Alle bis jetzt bekannten Arten mit dunkel gefärbten Flügeln haben hell gezeichnete Beine oder blasse Halteren oder hell gezeichneten Thorax.

Reichertella dubia (Meig. 1804).

Scatopsa dubia Meigen, Klassif. I. 1804. S. 106. Nr. 4.

- *minuta* Meig., Syst. Besch. I. 1818. S. 301. Nr. 5.

- - - - - VI. 1830. S. 313.

- - - Walker, List. Dipt. Brit. Mus. I. 1848. p. 113.

- - - - - Ins. Brit. Dipt. III. 1856. p. 143. Nr. 7.

- - - Kertész, Cat. Dipt. Vol. I. 1902. p. 131.

Für den Namen *minuta* Meig. muß *dubia* Meig. eintreten, da Meigen nur später den Namen *dubia* in *minuta* umgeändert hat.

Reichertella huttoniana nov. nom.

Scatopse carbonaria Hutton, Tr. N. Zealand Inst. 34. 1902. p. 194. (Neuseeland).
(nec: *Sc. carbonaria* Philippi, Verh. Zool. bot. Ges. Wien. 15. 1865. S. 640. Nr. 4. Chile.).

Da diese *Scatopse*-Arten wahrscheinlich beide in die Gattung *Reichertella* einzuordnen sind, habe ich hier die später beschriebene neu benannt und deren Autor gewidmet.

Reichertella peruana nov. spec. (Fig. 7.)

♀. Matt schwarz. Fühler kurz und dick, ungefähr so lang wie der Kopf, 12gliedrig, die drei letzten Glieder zu einem Gliede etwas verschmolzen, schwarzbraun, die drei letzten Glieder rostbraun. Beine schwarzbraun, die äußerste Spitze der Schenkel und die Basis der Schienen rostgelblich. Schenkel etwas verbreitert. Mitte der Hinterschienen mit einem schmalen braungelben Ring. Abdomen flach und breit, nach hinten zu eine Spur verbreitert, und am Ende ziemlich stark

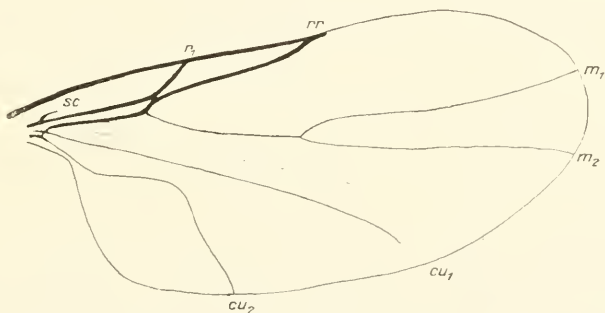


Fig. 7. *Reichertella peruana* Enderl. ♀. Flügel. Vergr. 42:1.

abgestutzt; eine mikroskopisch feine Pubescenz gibt einen schwachen grauen Hauch. Halteren groß, dunkelbraun.

Flügel hyalin, weißlichgrau getrübt, Costa, r_1 und rr hell braungelb; die übrigen Adern sehr fein und fast hyalin. r_1 endet am Ende des ersten Drittels der Flügellänge, rr ein wenig distal der Mitte. Der Basalabschnitt von rr ist fast gleich Null. Die Radiomedianquerader ist dafür ein wenig länger als sonst. m_2 ist $1\frac{4}{5}$ vom Mediangelstiel; Mediangel am Ende stark divergierend. cu_1 fast gerade, am Ende sich völlig verlierend. cu_2 proximal der Mitte stark nach unten umgebogen und die Mündung so relativ stark nach der Flügelwurzel gerückt.

Körperlänge 1,4 mm.

Flügellänge $1\frac{3}{4}$ mm.

Peru. Mollendo. November 1902. 1♀.

Type im Zoolog. Museum zu Dresden.

Rhegmoclema nov. gen.

Typus: *Rh. rufithorax* nov. spec. Seychellen. (Fig. 8.)

m_1 an der Basis nicht unterbrochen. cu_2 ist wellig, und zwar zweibis dreimal stark gebogen. r_1 und rr laufen bei allen Arten wie es die Abbildung zeigt, nur bei *R. vaginata* etwas abweichend. Der kurze Radialramus scheint für diese Gattung charakteristisch zu sein.

Hierher gehört außerdem noch *Sc. atrata* Say 1824 (= *recurva* Loew 1846 = *fuscipes* Meig. 1830) aus Europa und Nordamerika, *vaginata* (Lundstr. 1910) aus Nord-Finnland, sowie *Sc. subnitens* Verrall 1886 (Nordeuropa).

Vielleicht ist hier auch *Sc. hyalinata* Phil. aus Chile einzuordnen.

Falls sich Übergänge finden sollten, wäre *Rh.* als Subgenus zu *Reichertella* zu stellen.

Bestimmungstabelle der Arten der Gattung *Rhegmoclema*.

- 1) Thorax rostrot. Mediengabelzelle distal der Mitte stark verschmälert (eingeschnürt). — cu_2 stark doppelt gebogen. Körperlänge 1,6 bis 1,9 mm ***rufithorax*** nov. spec., Seychellen.
Thorax schwarz. Mediengabelzelle nicht eingeschnürt, m_1 und m_2 mehr oder weniger parallel oder divergierend 2.

- 2) Schwinger rotgelb. — Beine größtenteils rotbraun, Basis der Schienen und die ersten Tarsenglieder weißlich; Schenkel an der Spitze schwarzbraun, Schienen hinter der weißlichen Basis mit einem schwarzbraunen Ring. Fühler sehr kurz und dick; Flügel weißlich glashell. Mediengabel dreimal so lang wie der Stiel, m_1 und m_2 laufen parallel, im letzten Drittel aber stark divergierend. cu_2 doppelt gebogen. Körperlänge 1 mm

cingulipes (Strobl 1909), Südspanien.

Schwinger mehr oder weniger gebräunt 3.

- 3) Mediengabel sehr wenig nach der Flügelspitze zu divergierend . 4.
Mediengabel nach der Flügelspitze zu weit divergierend. Thorax glatt. Länger und schmaler als *atrata*

subnitens (Verrall 1886), Nordeuropa.

- 4) Der Randabschnitt zwischen r_1 und rr viel länger als r_1 . rr gerade. Mediengabel doppelt so lang wie der Stiel. Flügel hyalin. Körper matt schwarz. Körperlänge $1\frac{2}{3}$ —2 mm

atrata (Say 1824), Europa, Nordamerika.

Der Randabschnitt zwischen r_1 und rr viel kürzer als r_1 . rr gekrümmt. Mediengabel dreimal so lang wie der Stiel. Flügel milchweiß. Körper schwarz, etwas glänzend. Körperlänge 2 mm

vaginata (Lundstr. 1910), Nord-Finnland.

Rhegmoclema rufithorax nov. spec. (Fig. 8.)

♀. Kopf rötlichbraun, Augen schwarz. Fühler kurz, so lang wie der Kopf, 12gliedrig; das 1. Glied kurz, das 2. dick und so lang wie am Ende breit, das 3. schmal und so lang wie breit, das 4.—11. sehr breit und sehr kurz, das 12. kräftig, so lang wie an der Basis breit, am Ende abgerundet und mit Spuren von 2 Einschnitten, schwarzbraun, 3. Glied blaß gelblich.

Thorax ziemlich glatt, rostgelb, ebenso das kurze und breite Scutellum, das mit einer Anzahl schwarzer Haare besetzt ist. Rückenschild mit sehr feiner, aber kurzer und wenig dichter schwarzer Pubescenz. Abdomen schwarz, ziemlich glatt, flach und breit, nach hinten zu etwas verbreitert; hinten abgestutzt abgerundet. Beine rostgelb, Schenkel und Schienen leicht gebräunt. 4. und 5. Tarsenglied sehr schwach gebräunt. Halteren braun mit gelbem Stiel.

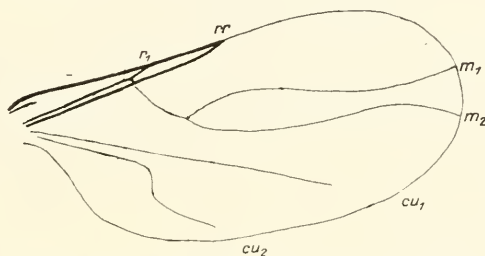


Fig. 8. *Rhegmoclema rufithorax* Enderl. ♀. Flügel. Vergr. 42 : 1.

Flügel mit Spuren eines bräunlichen Hauches; Costalzelle, Zelle R_1 und Zelle R schwach gebräunt. c , r_1 und rr gelbbraun, die übrigen Adern sehr schwach bräunlich. r_1 endet etwas proximal vom Ende des ersten Flügeldrittels, rr sehr wenig proximal von der Flügelmitte. Mediangabel lang, etwa $4\frac{1}{3}$ des ziemlich steil aufgerichteten Stieles; am Ende des zweiten Drittels stark eingeschnürt und dann ziemlich stark nach außen divergierend. cu_1 gerade, den Flügelrand nicht erreichend. cu_2 etwa in der Mitte doppelt gebrochen und den Flügelrand nicht erreichend. Membran stark in allen Farben irisierend.

Körperlänge 1,6—1,9 mm.

Flügelänge 1,4—1,8 mm.

Seychellen. Mahé.

Typen im Museum von London und Stettin.

Swammerdamella nov. gen.

Typus: *Sc. brevicornis* Meig. 1830, Europa, Kleinasien. (Fig. 9.)

r_1 und rr enden ganz dicht nebeneinander ein kurzes Stück distal vom Ende des ersten Flügeldrittels. Die Mediangabelzelle ist sehr kurz und etwa gleichmäßig dreieckig, der Stiel sehr lang. cu_2 doppelt winkelig

gebrochen. Der Fühler ist kurz und gedungen, 12gliedrig, die Geißelglieder sehr kurz und breit, das Endglied groß.

Diese Gattung wurde dem Andenken von J. Swammerdam, 1637—1680), gewidmet.

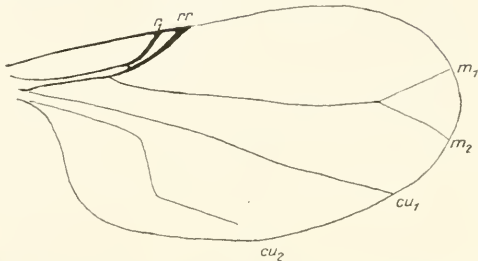


Fig. 9. *Swammerdamella brevicornis* (Meig. 1830). Flügel. Vergr. 42 : 1.

Aldrovandiella nov. gen.

Typus: *Sc. halterata* Meig. 1838, Europa. (Fig. 10.)

Die Basis von m_1 fehlt, meist ist die unterbrochene Strecke größer als in der Figur. cu_2 ist doppelt gebrochen, und zwar fast rechtwinkelig. Fühler 12gliedrig, die drei letzten Glieder nicht zu einer Keule verschmolzen.

Diese Gattung sei dem Andenken des Ulysses Aldrovandi (1522—1605) gewidmet.

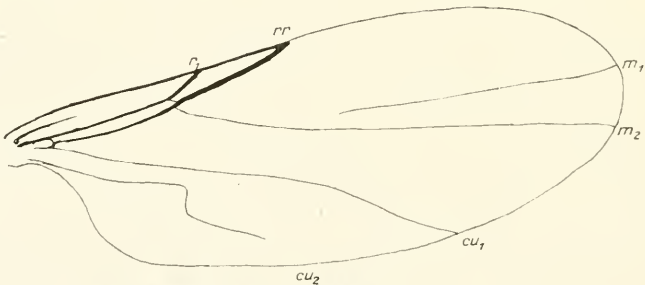


Fig. 10. *Aldrovandiella halterata* (Meig. 1838). Flügel. Vergr. 42 : 1.

Von *A. halterata* (Meig.) wurden 1♂ bei Stettin am Sandsee am 13. Juni 1907 und 1♀ auf den Oderwiesen am 14. Juni 1907 von Herrn Schmidt, sowie 5♀ zwischen Langenberg und Wolfshorst bei Stepenitz am 22. Mai 1910 von mir erbeutet.

Anapausis nov. gen.

Typus: *Sc. soluta* Loew 1846, Europa.

Die Basis von m_1 fehlt wie bei *Aldrovandiella*. Dagegen ist cu_2 nicht doppelt gebrochen, wie bei dieser, sondern gerade oder höchstens an der Basis einfach gebogen.

Hierher gehört noch *Sc. inermis* (Ruthe 1841), Europa.

Falls sich Übergänge finden sollten, wäre *Anapausis* als Subgenus zu *Aldrorandiella* zu stellen.

Bestimmungstabelle der Arten der Gattung *Anapausis*.

*cu*₂ an der Basis gebogen. Tarsen länger. Schwarz mit schwärzlichen Schwingern. Körperlänge 2—2²/₃ mm

soluta (Loew 1846), Europa.

*cu*₂ fast gerade. Tarsen kürzer. Schwarz mit hellen Schwingern und roter Abdominalspitze. Variiert sehr; bräunlichgelb oder gelb sind dann: die Schultern, oft auch der Seitenrand des Thoraxrückens, die Brustreihen und der Rand des Scutellum, sowie die Beine, gewöhnlich jedoch mit Ausnahme der vier letzten Tarsenglieder; dann ist das Enddrittel ziemlich hellgelb. Körperlänge 2 mm

inermis (Ruthe 1831), Europa.

Ectaetia nov. gen.

Typus: *Sc. clavipes* Loew 1846, Europa. (Fig. 11.)

Der Mediangelstiel inseriert ziemlich weit außerhalb vom Basalabschnitt von *rr*. Zwischen *m*₁ und *rr* keine Spur einer Querader. Außer *cu*₁ und *cu*₂ ist *an* vorhanden.

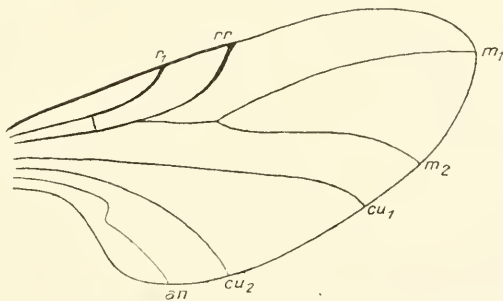


Fig. 11. *Ectaetia clavipes* (Loew 1846). Flügel (nach Loew).

Hierher gehört außerdem noch *Sc. platyscelis* Loew 1869 aus Nordeuropa.

Bestimmungstabelle der Arten der Gattung *Ectaetia*.

Halteren weiß. Ein Fleckchen jederseits an der Basis des Bauches weiß. Sonst ganz schwarz. Körperlänge etwa 2¹/₃ mm

clavipes (Loew 1846), Europa.

Halteren schwärzlich. Körper ganz schwarz. Körperlänge länger als 3 mm ***platyscelis*** (Loew 1869), Nordeuropa.

Psectrosciara Kieff. (Fig. 12—14.)

Kieffer, Trans. Linn. Soc. London, 1912.

Enderlein, Arch. f. Naturgesch. 1911. I. 3. Suppl. S. 192. Fig. 26.

Kieffer stellte diese Gattung zu der Subfamilie Sciarinae, ich stellte sie 1911 l. c. zu den Lestremiinen. Wie ich an der vorliegenden neuen Art feststellen konnte und auch an einem Exemplar der Typen von *Ps. mahensis* Kieff., ist eine verschmälerte Augenbrücke nicht vorhanden, sondern die Augen sind nierenförmig gebogen und stoßen auf der Stirnmitte breit zusammen, ohne oben verschmälert zu sein. Es unterliegt somit also keinem Zweifel, daß *Psectrosciara* zu den Scatopsiden gehört, obgleich die Ursprungsstelle des Radialramus (*rr*) sehr stark basalwärts gerückt ist, ein Charakteristikum, das bisher bei den Scatopsiden noch nicht bekannt war.

Psectrosciara steht nahe der Gattung *Anapausis* und unterscheidet sich besonders dadurch

Fig. 12.

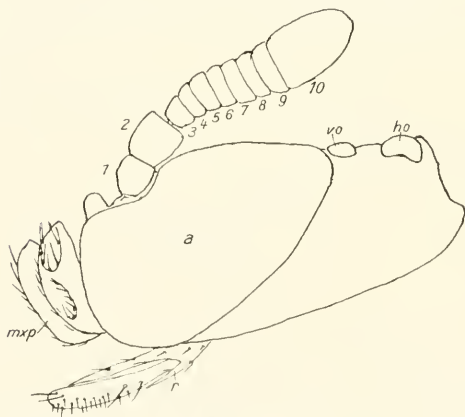
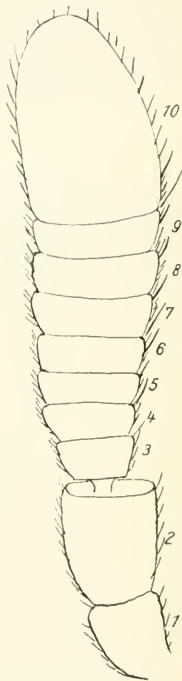


Fig. 12. *Psectrosciara scatopsiformis* Enderl. ♀. Kopf von der Seite. Vergr. 130 : 1. a, Auge; ro, Vorderer Ocellus; ho, einer der hinteren Ocellen; r, Rüssel; mxp, Maxillarpalpus.

Fig. 13. *Psectrosciara scatopsiformis* Enderl. ♀. Fühler. Vergr. 300 : 1.



von ihr, daß die Insertion von *rr* und mit ihr die Insertion von *m*₂ sehr stark basalwärts gerückt ist.

Sowohl *Ps. mahensis* Kieff. von den Seychellen wie auch *Ps. scatopsiformis* Enderl. nov. spec. von Costa Rica hat 10gliedrigen Fühler: das letzte Glied ist sehr lang, besonders bei *Sc. mahensis* Kieff., das 3.—9. Glied ist mehr oder weniger viel breiter als lang.

Psectrosciara scatopsiformis nov. spec. (Fig. 12—14.)

♀. Kopf und Fühler schwarz. Kopf langgestreckt. Rüssel (Fig. 12 *r*) etwa von halber Kopflänge, braun. Der breite eingliedrige Maxillarpalpus (Fig. 12 *m_{xp}*) braun und $\frac{2}{3}$ so lang wie der Rüssel. Antennen (Fig. 13) kurz, $\frac{3}{4}$ der Kopflänge. Augen sehr groß, nierenförmig, auf der Stirn eine lange Strecke zusammenstoßend. Ocellen groß, vorderer Ocellus (Fig. 12 *vo*) etwas kleiner, hintere Ocellen (*ho*) schwach nierenförmig.

Thorax und Abdomen dunkelbraun bis schwarzbraun. Thorax schlank. Beine dunkelbraun, Schenkel und Vordercoxen verbreitert. Auch der Vordertrochanter ist etwas verbreitert.

Flügel (Fig. 14) hyalin, etwas grau, am Spitzensaum etwas mehr grau, diese Färbung verläuft aber ganz allmählich. *c*, *r*₁ und *rr* gelb-

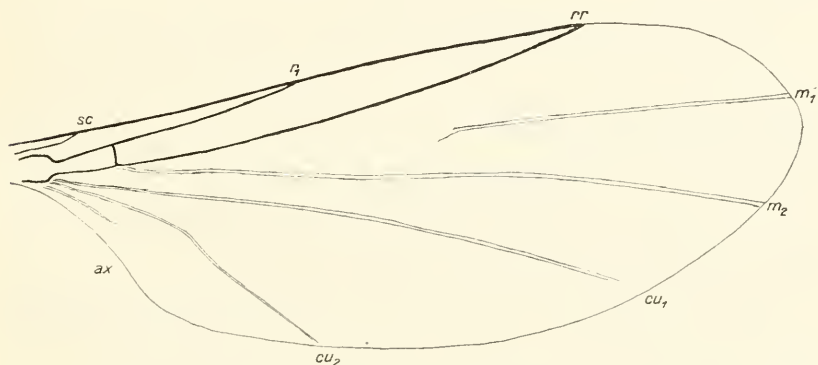


Fig. 14. *Psectrosciara scatopsiformis* Enderl. ♀. Flügel. Vergr. 42 : 1.

braun, die übrigen Adern sehr blaß bräunlich. *r*₁ und *rr* gerade. *m*₁ gerade. *m*₂ am Ende des zweiten Drittels sehr schwach gebogen. *m*₂ + *m* fast doppelt so lang wie *m*₁. *cu*₁ fast gerade. *cu*₂ am Ende des ersten Drittels etwas gebogen. Membran in allen Farben irisierend.

Körperlänge	3 mm
Flügelänge	2,5 -
Kopflänge	0,5 -
Thoracallänge	1 -
Abdominallänge	1,5 -
Länge der Vordercoxe	$\frac{1}{2}$ -
- des Vorderschenkels fast	$\frac{1}{2}$ -
- der Vorderschiene	$\frac{1}{2}$ -

Mittelamerika. Costa Rica. 1♀ gesammelt von H. Schmidt.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Synneuron Lundstr. 1910.

Typus: *S. annulipes* Lundstr. 1910, Finnland.

Lundström, Act. Soc. Faun. Flor. Fennica. 33. 1910. No. 1, p. 5. Taf. I, Fig. 1 u. 2.

Die Randader geht weit über rr hinweg. Die Basis von m_2 fehlt. Die Radiomedianquerader ist lang und trifft den Radius vor der Gabelung. Zwischen rr und m_1 keine Querader. cu_2 fast gerade. Vorder-schiene ohne Dornfortsatz.

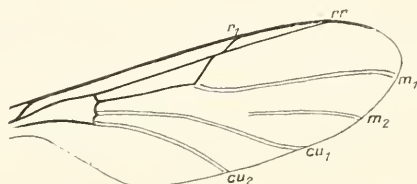


Fig. 15. *Synneuron annulipes* Lundstr. 1910. ♀. Flügel. Vergrößert.
(Nach Lundström l. c.).

Von dieser Gattung ist nur eine Art im weiblichen Geschlecht bekannt, *S. annulipes* Lundstr. 1910 aus Finnland.

Thripomorpha Enderl. 1905.

Typus: *T. paludicola* Enderl. 1905, Deutschland.

Enderlein, Zool. Jahrb. Syst. 21. Bd. 1905. S. 448. Taf. 22.

Die Anwesenheit von zwölf scharf geschiedenen Fühlergliedern bringt diese Gattung in die Nähe von *Aldrorandiella* und *Anapausis*: sie unterscheidet sich von ihnen nur durch die Flügellosigkeit.

Aus meiner Abbildung l. c. 1905 erscheinen die Augen als sich auf der Stirn verschmälernd. Die Type liegt mir jetzt nicht vor (sie befindet sich im Berliner Zoolog. Museum), aber ich vermute, daß es sich um eine optische Täuschung handelt, und daß die Augen auf der Stirn breit zusammenstoßen. Auch scheint es mir jetzt, daß es sich um ein ♀ gehandelt hat, nicht um ein ♂.

Bei dieser Gelegenheit füge ich noch folgende Änderung ein: Für *Sciara nigricans* Johannsen 1912 (Maine Agric. Exp. Stat. Bull. No. 200, 1912, p. 134 No. 35) aus Nordamerika (nec *Sc. nigricans* Enderl. 1911 aus Südbrasilien) schlage ich den Namen *Sc. johannseni* nov. nom. vor.

Z. Z. München, 5. Juli 1912.

3. Über die Lungenentwicklung bei dipneumonen Araneinen.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität München.)

Von Momčilo Ivanić.

(Mit 10 Figuren.)

eingeg. 8. Juli 1912.

In letzter Zeit sind eine Anzahl Arbeiten erschienen, welche die Frage nach der Homologie der Spinnenlungen von verschiedenartigen Gesichtspunkten aus zu lösen versuchten. Die vergleichend-anatomischen und die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen sind aber zu keinem einheitlichen Ergebnis gelangt, und gerade die letzte Arbeit auf diesem Gebiet¹ verschiebt die Fragestellung aufs neue.

Es mag daher gerechtfertigt erscheinen, wenn ich an dieser Stelle kurz die Ergebnisse eigener entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen zu dieser Frage bringe, die, wie ich hoffe, einiges zur Klärung beitragen werden. Die ausführliche Arbeit wird an anderer Stelle erscheinen.

Als Hauptmaterial benutzte ich Kokons bzw. Eier von Arten der Familie der *Lycosidae*, speziell von einer alpinen *Lycosa*, die, vom Herrn Prof. Maas gesammelt und konserviert, in liebenswürdiger Weise mir zur Verfügung gestellt worden waren, ferner von andern *Lycosa*-Species; als Vergleichsmaterial dienten mir Arten der Genera *Epeira*, *Tegenaria*, *Theridium* u. a. Die Untersuchungen wurden sowohl an Totalpräparaten, die bei geeigneter Färbung und Aufhellung schon vieles erkennen lassen, sowie an Schnitten ausgeführt. Es kommt dabei sowohl auf genaue zeitliche Aneinanderreihung der Stadien als auch auf sichere Orientierung nicht nur des ganzen Keimstreifs, sondern auch der einzelnen Lungen- bzw. Extremitätenanlage sehr viel an.

Die Lungenentwicklung der dipneumonen Araneinen steht im engsten Zusammenhang mit der Entwicklung der Extremitätenanlagen, die in den Segmenten des zukünftigen Abdomens zum Vorschein kommen. Diese sind nach ihrem Aussehen wie nach ihrer Genese durchaus den Extremitätenanlagen im Cephalothorax gleich, haben wie diese ein Cölom, nur sind sie wesentlich kleiner. Namentlich ist die Anlage im ersten Abdominalsegment nur rudimentär, so daß hier oft, trotz eines deutlichen Cöloms, nur eine kleinere äußere Hervorwölbung zu erkennen ist. Sehr deutlich sind dagegen die Extremitäten im zweiten, dritten, vierten und fünften Segment des Abdomens, besonders am zweiten. An diesem treten auch die uns interessierenden Vorgänge der Anlage des Atmungsorgans auf, und zwar auf einem frühen Embryonalstadium, noch vor der sogenannten »Umrollung«.

¹ Haller, B., Über die Atmungsorgane der Arachniden. Ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiere. In: Arch. f. micr. Anatomie, Bd. 79, Jhg. 1912.

In Fig. 1 sehen wir, daß die Körpergestalt und Streckung des Embryo wesentlich vom ausschlüpfenden Tier verschieden ist. In diesem Stadium liegt der Keimstreif ganz dem Dotter an und hat sich so stark entwickelt und ausgedehnt, daß der am meisten ventrale Punkt auch die am stärksten nach außen hervorragende Stelle des Embryo darstellt, während an der Dorsalseite Kopf- und Schwanzlappen sich fast berühren. Der Keim hat, wenn man so sagen darf, das maximale embryonale Aussehen erreicht und umspannt den ganzen Dotter. Erst später kommt die Zusammenziehung des Keimes auf eine geringere Fläche und die Knickung zwischen Cephalothorax und Abdomen zustande.

Schon im Totalpräparat sehen wir die Lungenanlage an der betreffenden Extremität (Fig. 1). Währenddem die dritten bis fünften

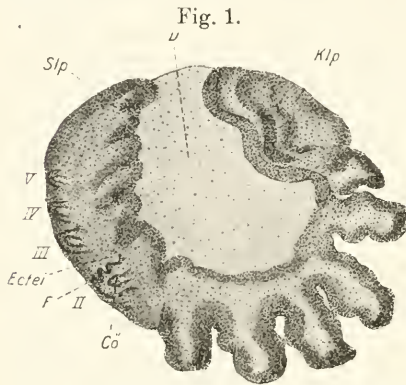


Fig. 1. Totalpräparat eines *Lycosa*-Embryo vor der »Umrollung«, Boraxkarminfärbung. *Klp*, Kopflappen; *Slp*, Schwanzlappen; *II*, *III*, *IV*, *V*, Extremitätenanlagen im zweiten, dritten, vierten und fünften Abdominalsegment; *F*, erste Falte; *Ectei*, Ectodermeinsenkung; *Cö*, Cöloim; *D*, Dotter. Leitz, Oc. 2, Obj. 3. In der Objekttischhöhe gezeichnet (wie alle weiteren auch).

Fig. 2. Längsschnitt durch eine Extremitätenanlage wie in Fig. 1. Boraxkarmin und Bleu de Lyon. *I*, erste Falte; *Mf*, Material für weitere Falten; *Ect*, Ectoderm; *Ms*, Mesoderm; *Cö*, Cöloim; *D*, Dotter; *Dz*, Dotterzellen.

Abdominalsegmente keine Besonderheiten aufzuweisen haben, sehen wir an der Extremitätenanlage hier tiefgehende, klare Einfaltungen, die als Endresultat zwischen sich die erste Falte hervorbringen. Besondere Veränderungen im Epithel, das zuerst gleichartig erscheint, dann aber an bestimmten Stellen Kernvermehrungen und Ansammlungen zeigt, gehen diesem Stadium voran, worüber wir in der ausführlichen Arbeit berichten werden. Hier ist nur zu bemerken, daß diese Faltungen nicht zufällig und gelegentlich auftreten, sondern regelmäßig in diesen Stadien, und daß sie auch in leichter Weise zu demonstrieren sind, wenn man gut fixiertes (Sublimatessig, Carnoy,

Gilson u.s.w.) Material mit Boraxkarmin färbt und nachher gut differenziert.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt, der genau längs durch die Extremitätenanlage (darum absichtlich etwas schief zum Keimstreifen!) gelegt ist. Wir können uns nunmehr von den an der Extremität vor sich gegangenen Veränderungen ein genaueres Bild machen. Die dotterwärts gekehrte (dorsale) Seite faltet sich ein. Wie in der Fig. 2 zu sehen ist, das Endresultat dieses Prozesses ist eine sehr klare und regelmäßige Falte. Was sich weiter nach innen zu vorwölbt, ist erst Material für weitere Falten. Insofern können wir der Behauptung von Kautzsch² nicht ganz beipflichten, wonach mehrere Falten gleichzeitig entstehen sollen. Ferner ist hervorzuheben, daß die Extremitätenanlage selbst

Fig. 3.

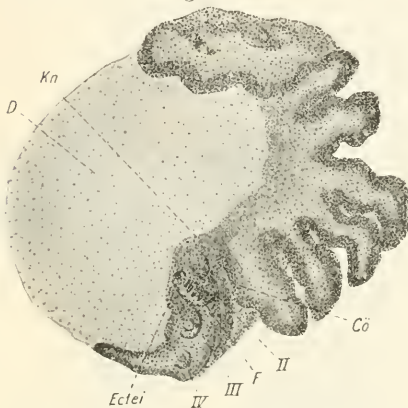


Fig. 4.



Fig. 3. Totalpräparat eines Stadiums fast am Ende der Umrollung, Profilsansicht. II, III, IV, Extremitätenanlagen im zweiten, dritten und vierten Abdominalsegment (die fünfte sieht man nicht, weil schon ganz ventral verschoben ist). Boraxkarminfärbung. F, Falten; Cö, Cölo-; Ectei, Ectodermeinsenkung (der zukünftige Luftraum schon begrenzt); Kn, Knickung zwischen Cephalothorax und Abdomen; Do, Dotter. Leitz, Oc. 2, Obj. 3.

Fig. 4. Längsschnitt durch eine Extremitätenanlage mit zwei Falten (1 und 2). Delafieldhämatoxylinfärbung. Mt, Material für weitere Faltenbildung; Ect, Ectoderm; Ms, Mesoderm; Cö, Cölo-. Leitz, Oc. 2, Obj. 7.

zur Gesamtembryonalanlage ungefähr horizontal, zum Abdomen aber fast vertikal steht; die Falten nehmen demgegenüber eine senkrechte Richtung ein, also vertikal zur Gesamtanlage (Abdomen und Cephalothorax) und annähernd parallel zum Abdomen.

Die Regelmäßigkeit der Faltung erscheint bedeutsam gegenüber dem von manchen Seiten gemachten Versuch (z. B. von Janeck³), in

² Kautzsch, G., Über die Entwicklung von *Agelena labyrinthica* Clerck. 2. Teil. In: Zool. Jahrb. Abt. Morph., Bd. 30.

³ Janeck, Reinhold, Die Entwicklung der Blättertracheen und der Tracheen bei den Spinnen. In: Jena. Zeit. Naturw., Bd. 44.

den Falten nur zufällige Bildungen zu sehen, die höchstens provisorisch und durch starkes Wachstum bedingt wären und keinen morphologischen Wert hätten.

An der Einfaltung beteiligt sich nur das Ectoderm der Extremitätenanlage. Ebenso sind alle späteren Falten rein ectodermaler Herkunft, ohne mesodermale Beteiligung.

* * *

Für die weitere Entwicklung kommen zwei Umstände in Betracht: erstens die Veränderungen am gesamten Embryo, die unter dem Namen der Umrollung bekannt sind, zweitens die Veränderungen an der Extremitätenanlage selbst.

Der eingebürgerte Name Umrollung ist eigentlich irreleitend; man könnte dem Endresultat nach eher von einer Einrollung sprechen, die

Fig. 5.

Fig. 6.

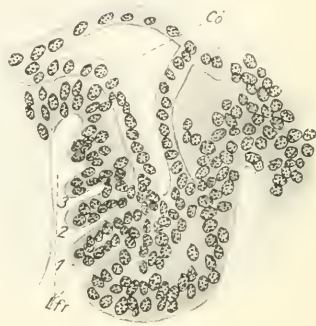
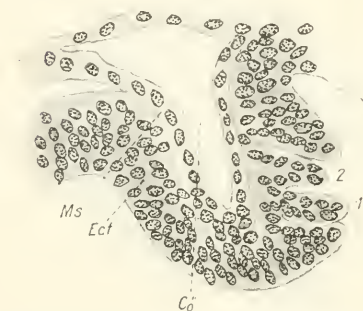


Fig. 5. Längsschnitt durch ein Stadium während der Umrollung. Delafieldhämatoxylin. Zwei klare Falten, die Bildung der dritten im Begriff. In der Extremitätenanlage starke Vermehrung der Kerne, bzw. Zellen. Leitz, Oc. 2, Obj. 7.

Fig. 6. Längsschnitt durch ein Stadium am Ende der Umrollung. Boraxkarmin und Bleu de Lyon. Die Extremitätenanlage ist an der Stelle der Lungen des erwachsenen Tieres gelangt. Ganz klare Falten (1, 2, 3), wie auch der zukünftige Luftraum (*lfr*).

aber durch einen komplizierten Wachstumsprozeß zustande kommt. Vorher nimmt der Embryo am Ei, bzw. Dotter, die ganze Peripherie ein, so daß sich Kopf- und Schwanzende fast berühren; Cephalothorax und Abdomen liegen in einer einheitlichen Curvatur, nachher aber ist zwischen dem Vorderende des Kopfes und dem Hinterende des Abdomens eine freie Fläche (Fig. 3) von beträchtlicher Ausdehnung zu sehen, an der der Dotter, nur durch ein dünnes Epithel gedeckt, nach außen tritt. Cephalothorax und Abdomen haben jedes für sich eine besondere Curvatur und zwischen beiden ist eine Knickung zu erkennen.

Die Cephalothoraxanlagen haben sich dabei von der dorsalen

Seite nach unten verschoben, aber auch etwas ventral seitlich, die Abdominalanlagen ebenfalls nach unten, aber so, daß sich rechte und linke Hälfte in der Mitte nähern; der Dotter ist dabei passiv.

Dadurch werden auch Veränderungen der Lage der ersten Abdominalextrimität zu den übrigen hervorgerufen. Während die übrigen Abdominalextrimitäten mehr und mehr nach der Ventralseite zusammenrücken und schließlich eine bestimmte Lage, die der späteren Spinnenwarzen, erreichen, macht die erste eine Umdrehung von 90° , so daß sie aus der früher zum Gesamtembryo horizontalen in eine vertikale Lage übergeht (vgl. Fig. 1 und 3). Sie nimmt dann die Stelle ein, wo sich bei erwachsenen Formen die Lunge befindet.

Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 7 und 8. Längsschnitte durch einen Embryo gleich nach der Umrollung. Boraxkarmin und Bleu de Lyon. Klare Falten (1, 2, 3, 4 usw.); schwache Chitinisierung der Lamellen. *Lr*, Luftraum. Leitz, Oc. 4, Obj. 7.

Die speziellen Veränderungen an der Extremitätenanlage selbst betreffen zunächst die Faltenvermehrung. Nach der ersten Falte entsteht in gleicher Regelmäßigkeit die zweite (Fig. 4 und 5); das Material für weitere Falten ist stets in einer Zellanhäufung hinter der letztgebildeten Falte zu erkennen (vgl. Fig. 2, 4 und 5). Dann bildet sich die dritte, vierte usw. (Fig. 6). Hand in Hand mit der Faltenbildung geht das Wachstum der ganzen Extremitätenanlage, bzw. der Falten.

Eine weitere Veränderung betrifft das Ectoderm hinter der Extremitätenanlage, das schon vorher einzusinken begonnen hat, so daß

zwischen ihr und dem Abdomen ein kleiner Raum entstanden ist (vgl. Fig. 1 und 3). In der Zeit der Umrollung nimmt die unter der Extremität entstandene Einsenkung zu, so daß die Anlage der Lungen in eine Grube zu liegen kommt. Der freie Rand der Extremitätenanlage verwächst dann symmetrisch mit dem dieser Grube, und auf diese Weise entsteht ein Raum, in dem die Falten der Extremitätenanlage bereits in gleicher Weise gelagert sind wie die Lungenlamellen der erwachsenen Tiere. Dadurch, daß die Verwachsung in jeder Extremitätenanlage symmetrisch vor sich gegangen ist, bleibt am hinteren Ende eine Öffnung frei, durch die der Raum mit der Außenwelt in Verbindung steht: das künftige Stigma.



Fig. 9. Etwas fortgeschrittenes Stadium wie in Fig. 7 und 8. Boraxkarmin und Bleu de Lyon. Die Falten eng gepreßt, aber doch klar. Leitz, Oc. 2, Obj. 7.

Es ist Janeck gegenüber besonders zu betonen, daß die bis hierher beschriebenen Falten niemals verschwinden, sondern sich dauernd erhalten, wie zeitlich genau seriierte Stadien beweisen. Fig. 7 und 8 stellen Längsschnitte eines und desselben Embryo dar auf einem Stadium, wo Janeck keine Falten mehr fand, und das auch von andern Autoren nicht beschrieben wird. Es fällt schon in die sogenannte dritte Periode der Embryonalentwicklung der Araneinen, und zwar unmittelbar nach der Umrollung. Das Tier hat seine definitive Form erreicht. Die Entwicklung der inneren Organe hat schon begonnen (z. B. der Cloacalblase). Die Figuren zeigen, daß trotz der starken Gewebsvermehrung und engeren Lagerung die Falten, bzw. die zukünftigen Lungenlamellen noch deutlich zu unterscheiden sind. Außer einer schwachen Chitinisierung der Lamellen ist der embryonalen Natur entsprechend noch keine weitere histologische Differenzierung vorhanden.

Die Zahl der Lamellen vergrößert sich fortwährend, so daß sie stets sehr eng gegeneinander gepreßt erscheinen (Fig. 9). Es ist darum möglich bei nicht ganz gelungener Fixierung oder bei spärlichem Material anstatt klarer Falten, die uns vorliegen, nur eine kompakte Masse von Kernen, im günstigsten Fall regelmäßig geordnet, zu finden.

Von diesem Stadium bis zu den histologisch differenzierten Lamellen (Fig. 10) ist nur noch ein Schritt von nicht prinzipieller Bedeutung. Daß dabei eine Degeneration einer größeren Zahl der Kerne stattfindet, können wir nach den vorliegenden Präparaten nicht bestätigen; Kernbilder, die als Degeneration aufgefaßt werden könnten, sind nicht zu finden. Wenn auf entsprechendem Raum die Zahl der



Fig. 10. Histologische Differenzierung der Lamellen. Starke Vacuolisierung und Chitinisierung. Keine Degenerationserscheinungen. Delafieldhämatoxylinfärbung. Leitz, Oc. 1, Obj. Ölimm. 12.

Kerne kleiner wird, so bedeutet das keine Kernverminderung, sondern ist nur durch die starke Streckung der Lamellen in dieser Zeit bedingt.

Gegenüber Jaworowski⁴ und Haller möchte ich betonen, daß hier von einer embryonalen Trachee keine Rede sein kann. Was von Jaworowski so bezeichnet wird, ist trotz seiner Verteidigung nichts anderes als die Anlage der Abdominalmuskeln in dieser Region (vgl. auch Purcell⁵ und Kautzsch). Von Jaworowski wird überhaupt kein einziges Stadium während oder gar vor der Umrollung beschrieben. Was ihm als Anfangsstadium gilt, zeigt bereits histologische Differenzierung. Ich werde darauf in der ausführlichen Arbeit zurückkommen.

⁴ Jaworowski, A., Die Entwicklung der sogenannten Lungen bei den Arachniden und speziell bei *Trochosa singoriensis* Laxm., nebst Anhang über Crustaceenkiemen (mit Taf. III u. 2 Fig. im Text). In: Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd 58.

⁵ Purcell, W. F., Development and origin of the Respiratory Organs in Araneae. In: O. Journ. Mic. Sc. (2) Vol. 54.

4. Über *Haematopinus*-Arten von einigen Suiden aus Deutsch-Ostafrika.

Von Dr. Bruno Harms, Berlin.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 9. Juli 1912.

Anfang Mai dieses Jahres sandte das Kaiserliche Biologisch-Landwirtschaftliche Institut in Amani (Deutsch-Ostafrika) an das hiesige Kgl. Zoologische Museum u. a. drei Gläschen mit Anopluren, deren Bearbeitung mir Herr Prof. Dr. Heymons gütigst überließ. Als Wirtschaftiere waren für zwei Gläschen »Warzenschwein« und für das dritte »Flußschwein« angegeben. Wie mir Herr Prof. Dr. Matschie in liebenswürdiger Weise mitteilte, sind aus den Gegenden, in denen die Tiere gefangen wurden, noch keine Warzenschweine beschrieben worden, so daß ich für die Gattung *Phacochoerus* den Subspeciesnamen offen lassen muß; das Flußschwein ist aller Wahrscheinlichkeit nach *Potamochoerus affinis nyasae*. Bei der Bestimmung ergab sich, daß der Inhalt des einen Gläschens von mehreren Exemplaren von *Haematopinus phacochoeri*, gebildet wurde, einer Species, die im Jahre 1909 Enderlein von *Phacochoerus aliani massaicus* Lönnb. beschrieb¹. In den beiden andern Gläschen befanden sich zahlreiche Exemplare von einer bisher unbekannten Species, der ich den Namen *Haematopinus incisus* nov. spec. gebe.

Haematopinus incisus nov. spec.

Kopf relativ länger und vorn abgerundeter als bei *Haematopinus phacochoeri* Enderlein. Scheitelerweiterung an den Seiten zapfenförmig vorspringend, an der Spitze mit unpigmentiertem, kaum erkennbarem Außenrudiment. Bucht vor der Scheitelerweiterung tiefer und etwas schmaler als bei *H. phacochoeri* Enderlein. Ober- und Unterseite unbehaart, Seitenrand vor der Einbuchtung mit fünf kurzen Borsten in etwa gleichem Abstände voneinander, hinter derselben 3 Borsten. Clypeolus mit zwei kleineren mittleren und zwei größeren seitlichen Borsten; Clypeus mit 4 Borsten.

Die Zeichnung des Kopfes besteht aus einer schmalen hellbraunen Querbinde am vorderen Teil, dahinter an den Seiten zwei kleine dunklere Flecke. Bucht vor der Scheitelerweiterung an der Basis von einem größeren schwarzen Fleck umsäumt; an den Schläfen eine hellere Binde.

¹ Enderlein, G., *Anoplura*. Wissenschaftl. Ergebn. d. Schwed. Zool. Exp. nach dem Kilimandscharo, dem Meru und den umgebenden Massaiesteppen Deutsch-Ostafrikas 1905—1906. Unter Leitung von Prof. Dr. Y. Sjöstedt. 2. Band Abt. 11. S. 7—9. Stockholm 1909.

Fühler ebenso lang wie der Kopf. Die 5 Fühlerglieder ungefähr gleichgroß, an Stärke vom ersten bis zum fünften etwa gleichmäßig abnehmend. Am Ende jedes Gliedes vier kurze Haare. An der Spitze des Endgliedes grubenartig vertieftes Sinnesfeld mit mehreren Sinnesstäbchen. Jedes Fühlerglied mit einer schwach gelblichen Binde, die beim 1. und 2. Glied etwas dunkler ist.

Thorax fast doppelt so breit als lang. Prothorax zwischen Mittellinie und Seitenrand mit je einem Haar. Mesothorax vorn in der Nähe des Seitenrandes und an der Basis jederseits mit je einem Haar. Auf dem Metathorax am Vorderrande jederseits 2 Haare. Sternalplatte unbehaart, ungefähr ebenso lang als breit. Prothorax dunkel umsäumt. An den Vorderwinkeln je ein dunkelbrauner Fleck, der etwas kleiner ist als der an der Bucht vor der Scheitelerweiterung. Mesothorax mit breiter, Metathorax mit schmaler Umrandung.

Abdomen abgeplattet, sehr wenig länger als breit, stark gedrunken. Seitenrand an den einzelnen Segmentgrenzen auffallend tief eingeschnitten. Stigmen auf dem 3.—8. Segment klein.

1.—8. Tergit mit zwei schmalen, an der Mittellinie fast zusammenstoßen den Scleriten, 2.—8. Tergit außerdem mit je einem schmalen Sclerit am Seitenrand. Einwärts davon beim 3. bis 8. Tergit jederseits ein größeres Seitensclerit. Diese Sclerite nehmen vom

2.—7. Tergit allmählich an Größe zu, das des 8. Tergits ist etwas kleiner als das vorhergehende. Auf dem 9. Tergit beim ♀ jederseits ein großes Sclerit.

Die Beborstung des Abdomens ist folgendermaßen. Auf dem 1. und 2. Segment jederseits der Mittellinie 2 Borsten, außerdem bei dem letzteren eine Randborste und einwärts davon eine besonders lange kräftige Borste. 3.—9. Segment mit 2 Randborsten. Außerdem beim 3. und 4. Segment eine kräftige Borste in der Nähe des Außenrandes. Ferner 3. Segment jederseits der Mittellinie mit 3, 4. mit 4, 5. mit 7, 6. und 7. mit je 5, 8. mit 4, 9. mit 6 Borsten. Beim ♂ zeigt der Hinterrand des letzten Segmentes jederseits ein Büschel von etwa 12 Borsten, der des ♀ nur 2 Borsten.

Die Farbe des Abdomens ist schmutzig gelblichbraun, beim ♂ etwas heller als beim ♀, auch die Flecken sind beim ♂ heller. Die



Fig. 1. *Haematopinus incisus* nov. spec. ♀ von oben gesehen. Microphotogramm eines in KOH ausgekochten Exemplares. Vergr. 9:1.

Mittel- und Randsclerite sind bräunlich, die Seitensclerite dunkelbraun, beim ♀ fast schwarz gefärbt.

Beine kräftig. Coxa und Trochanter mit einzelnen Borsten, Femur am Außenrande mit 5, am Innenrande mit 2 Borsten. Tibia außen und innen mit je 2 Borsten. Daumenartige Erweiterung der Tibia mit stumpfer Spitze, in der Nähe derselben an der Innenseite eine kräftige Sinnesborste. Prätersalglied mit einigen Borsten. Tarsalglied außen mit zwei, innen mit einer Borste. Auf der Coxa 3 Flecke, die auch miteinander verschmelzen können. Trochanter auf der Außenseite mit heller Binde. Femur am proximalen Rande mit einem kleineren, an den Seiten gegen den Hinterrand hin mit zwei größeren dunkleren Flecken, die durch eine hellere Binde miteinander in

Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 2. *Haematopinus incisus* nov. spec. Ei: Vergr. 25:1. *d*, Deckel; *hm*, Haftmantel.

Fig. 3. *Haematopinus phaeochoeri* Enderlein. ♀ von oben gesehen. Microphotogramm eines in KOH ausgekochten Exemplares. Vergr. 8:1.

Verbindung stehen. Auf dem Tarsus drei unverbundene Randflecken. Tarsus schwach, Klauen stark angedunkelt. Letztere am Innenrand schwach gerillt.

Länge des ♂ 4 mm, ♀ 4,5—4,8 mm.

Steht *H. phaeochoeri* Enderlein nahe. Unterscheidet sich von dieser besonders durch die Form des Kopfes und Abdomens, durch die Behaarung und Anzahl der Sclerite.

Ei 1,7—1,8 mm lang, weißlich. Deckel durch helle Linie scharf abgetrennt. Haftmantel an der Haarseite etwa 1,3 mm, an der Außenseite etwa 0,5 mm lang. Röhrenförmiger Kanal zur Aufnahme des Haares 1,1 mm.

Larve: Eine weibliche Larve von etwa 3 mm Länge. Gleicht sonst der Imago.

Eier, Larven und Imagines, ♂, ♀ vom Warzenschwein (*Phacochoerus spec.*). Geisler leg. Kihala (Distrikt Neu-Langenburg) 19. September 1911. Dem Biologischen Institut Amani übersandt vom ärztlichen Laboratorium des Kaiserl. Gouvernements.

Imagines ♂, ♀ von einem ♂ Flußschwein (*Potamochoerus affinis nyasae?*) Msamwialager (Deutsch-Ostafrika), Fromm leg.

Haematopinus phacochoeri Enderlein.

Die Größenverhältnisse weichen von den von Enderlein angegebenen Maßen ab:

Körperlänge des ♂ 3,5 mm, ♀ 5 mm.

Größte Abdominalbreite ♂ 2 mm, ♀ 3 mm.

Auch hier ist die Färbung der ♂♂ bedeutend heller als die der ♀♀.

Imagines ♂, ♀ vom Warzenschwein (*Phacochoerus spec.*) Tabora (Deutsch-Ostafrika) Ltnt. Wintgens leg.

5. Eine Tagfalterraupe mit *Pedes spurii coronati*.

Von Paul Schulze, Berlin.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 16. Juli 1912.

In seiner Arbeit: Gibt es ein System der recenten Lepidopteren auf phyletischer Basis? (Entom. Nachr. XXIV 1898 S. 296—303) teilt Karsch die Schmetterlinge auf Grund der durchgreifenden Verschiedenheit ihrer *Pedes spurii* in zwei Unterordnungen, von denen er sagt: »Es zeigen alle Raupen der Unterordnung I eine von allen bekannten Raupen der Unterordnung II abweichende Bildung ihrer abdominalen Kriechwülste, eine Tatsache, die schon Speyer bekannt war, ohne von ihm hinreichend gewürdigt und konsequent angewendet worden zu sein; die nie fehlenden Kriechwülste der Raupen der Unterordnung I (Nymphaliden — Anthroceriden) nannte er »Klammerfüße (*Pedes semicoronati*)«, die phylogenetisch bisweilen gänzlich in Wegfall kommenden, aber auch ontogenetisch zuweilen (*Trypanus*) von vorn nach hinten verschwindenden Kriechwülste der Raupen der Unterordnung II (Hesperiiden — Hepialiden) benannte er »Kranzfüße (*Pedes coronati*)«. »Man wird der Geschichte der Lepidopterologie voll gerecht werden, wenn man die Unterordnung I mit dem Namen Lepidoptera Harmoncopoda belegt und die Unterordnung II, die nächsten Verwandten der Urformen enthaltend, als Lepidoptera Hemmatoncopoda bezeichnet.« Wenn diese Einteilung unter den Systematikern keinen Anklang gefunden hat, so liegt es wohl weniger an der Unzulänglichkeit der Karschschen Einteilung, als daran, daß man sich scheute, ein System der Imagines auf Larvencharakteren aufzubauen, da der Autor uns leider die ange-

kündigte Begründung desselben auch für die Falter schuldig geblieben ist. Ich kann nun heute interessanterweise über das Vorkommen von Kranzfüßen bei einem Angehörigen der Lep. Harmoncopoda berichten, und zwar bei der Raupe des Tagfalters *Zerynthia (Thais) rumina medicicaste* Ill.

Herr R. Heinrich, Charlottenburg, hatte die Liebenswürdigkeit mir einige Eier und eine halberwachsene Raupe dieser Art aus Digne (Basses Alpes) zu schicken. Sowohl die größere etwa kurz nach der dritten Häutung stehende als auch die frisch geschlüpften Raupen besaßen typische *Pedes spurii coronati* (Fig. 1). Bei erwachsenen Larven, die ich später von Herrn Cotte (Digne) erhielt, war der innere Hakenkranz geschwunden, ohne daß es aber zur Bildung eines typischen Klammerfußes gekommen wäre (Fig. 2). Die *mediscasten* Raupen

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 1. *Z. rumina medicicaste* Ill. Frisch geschlüpfte Raupe. *Pes spurius* 250:1.

Fig. 2. *Z. rumina medicicaste* Ill. Erwachsene Raupe. *Pes spurius* 36:1.

Fig. 3. *Z. rumina medicicaste* Ill. Ei an *Aristolochia pistolochia*. Nat. GröÙe.

stellen auch in der Anordnung der Dornen einen sehr primitiven Typus dar (vgl. P. Schulze, Die Nackengabel der Papilionidenraupen. Zool. Jahrb. Anat. 32. 1911); ebenso allem Anschein nach die kugeligen — oder vielmehr ein Kugelsegment mit sehr kleiner Sekante darstellenden Eier. Diese, die einzeln an die Blüten oder den Blattrand von *Aristolochia pistolochia* (Fig. 3) abgesetzt werden und zunächst gelblich perlmutterglänzend, später mit dem Reifen des Embryos stahlblauglänzend sind, lassen selbst bei 500facher Vergrößerung keinerlei Skulptur erkennen.

Übrigens scheint nach der Abbildung bei Goossens (Ann. Soc. Ent. Fr. 1887 pl. 7, fig. 13) auch die Raupe von *Danaïd plexippus* L. KranzfüÙe zu besitzen. Ferner hat die Raupe von *Drepana falcataria* L., die nach Karsch in die 2. Gruppe gehören müÙte, Kriechwülste, die man eher als Klammer- denn als KranzfüÙe bezeichnen kann.

6. Über Protozoen aus der Gallenblase von *Thymallus thymallus* L.

Von Viktor Lebzelter.

eingeg. 22. Juli 1912.

Bei *Thymallus* wurde bisher, wie aus der Zusammenstellung bei Auerbach¹ hervorgeht, von Cnidosporidien nur *Myxobolus pfeifferei* beobachtet. Bei einem Material von oberösterreichischen Aeschen (aus der Traun), das Herr Abteilungsvorstand Dr. Neresheimer von der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien mir gütigst zur Verfügung stellte, konnte ich in der Gallenblase außer einem *Myxobolus* noch ein *Chloromyxum* beobachten, das in bestimmten Stadien wohl in den Epithelzellen lebt, im übrigen aber als ein ziemlich harmloser Commensale aufzufassen ist; die Gallenblase, die recht reich bevölkert ist, zeigt keinerlei pathologische Verfärbung oder sonstige Veränderungen; auch die lebenden Fische zeigten keine Krankheitssymptome. Im Darmausstrich fand sich ein *Hexamitus* (*Octomitus*).

1) *Chloromyxum thymalli* nov spec.

Wenn ich diese Form als neue Art betrachte, so tue ich dies mit derselben Reserve, welche Auerbach bei Aufstellung seines *Chloromyxum dubium* beobachtete. Das differenzierende Merkmal, die Struktur der Sporenschale, ist bei den *Chloromyxum*-Arten eine so ungemein ähnliche, daß es oft sehr schwer ist, eine Unterscheidung zu treffen. Awerinzew hat den Wert dieses Merkmals überhaupt bezweifelt und verlangt, daß man auch die andern Stadien berücksichtige. Diese aber sind wiederum oft nur undeutlich beschrieben; der Erhaltungszustand und die Art der Konservierung sind ja auch sehr maßgebend für das Bild, welches wir von den plasmatischen Stadien erhalten. Wenn wir daher Formen aus verschiedenen Wirten miteinander vergleichen und die Identität nicht mit Sicherheit feststellen können, würde es bei dem dermaligen Stande der Forschung kaum tunlich sein, dieselben miteinander zu identifizieren. Die Gattung *Chloromyxum* besitzt jedenfalls eine sehr weite Verbreitung, und es sind bislang nicht einmal alle Formen beschrieben, die wir kennen. Auerbach sah ein *Chloromyxum* sp. in der Gallenblase von *Tinca vulgaris*; Awerinzew ein andres in der Gallenblase von *Raja radiata*.

Die Sporen meiner Form gehören dem sphärischen Typus an. Für den Vergleich kommen also zunächst in Betracht:

<i>Chloromyxum protei</i> Joseph	<i>Proteus anjunieus</i>	Nierenkanälchen
- <i>truttæ</i> Léger	<i>Trutta fario</i>	Gallenblase
- <i>cristatum</i> Léger	<i>Tinca vulgaris</i>	-

¹ Auerbach, »Die Cnidosporidien«. Leipzig 1910.

Chloromyxum dubium Auerb. *Lota vulgaris* Gallenblase
 - *fluviale* Thél. *Leuciscus cephalus* -

Die Gallenblase scheint also der bevorzugteste Aufenthaltsort unsrer Parasiten zu sein; die Sporen von *Chl. fluviale* sind nur 7—8 μ groß; außerdem fehlen bei meinem Tier die Einkerbungen am Schalenrand. Bei *Chl. dubium* laufen die Rillen der Verbindungsnaht parallel; bei größeren Individuen beträgt die Zahl der Sporen mehr als acht. Bei *Chl. truttiae* sind von den 4 Polkapseln immer nur je zwei gleich groß. Bei *Chl. cristatum* sehen wir dieselben Verhältnisse der Polkapseln; die Zahl der in einem Individuum gebildeten Sporen beträgt nur eine bis zwei. Die größte Ähnlichkeit weist unsre Form mit *Chl. protei* auf. Durch das gütige Entgegenkommen des Herrn Prof. H. Joseph konnte ich seine Präparate mit den meinigen vergleichen. Ich lasse nunmehr eine kurze Beschreibung des *Chloromyxum* aus der Aesche folgen, eine ausführlichere Darstellung einem späteren Zeitpunkt vorbehaltend. Die Tatsachen der Entwicklung decken sich ziemlich mit denen, die Auerbach bei *Myxidium bergense* festgestellt hat. Einzelindividuen erreichen eine durchschnittliche Größe von 33—35 μ , ihre Gestalt ist oft unregelmäßig, manchmal gelappt; jene von Joseph festgestellten, mit Hämatoxylin tief schwarz färbbaren Tropfen, die dem Plasma von *Chl. protei* ein so typisches Aussehen verleihen, fehlen hier. Bei mit Karmin gefärbten Ausstrichpräparaten sehe ich allerdings braune Tröpfchen, die man wohl als Fetteinschlüsse deuten darf. Ich habe einige Stadien gesehen, bei denen die Kerne in 2 Reihen liegen. Manchmal konnte ich auch beobachten, daß sich einzelne Individuen mittels Pseudopodien an den Epithelzellen festhalten. Die Zahl der in einem Individuum gebildeten Sporen beträgt durchschnittlich sechs, ist also nicht sehr groß; später, wenn das Mutterindividuum zerfällt, sieht man die Sporoblasten in Gruppen zu drei und zwei. Die Zahl der Kerne in einem Sporoblasten beträgt sechs. Die 4 Polkapseln sind gleich groß und haben eine Länge von etwa 3 μ . Die Spore selbst ist nahezu sphärisch und dürfte sich in ihrer Schalenstruktur nicht wesentlich von der des *Chl. protei* unterscheiden, wenn sie mit ihr auch nicht identisch ist. Jedenfalls laufen die Rillen nicht parallel mit der Verschußnaht. Diese selbst hat einen etwas geschwungenen Verlauf und gut ausgebildete Lippen. Bei *Chl. protei* ist ihr Verlauf gerade, und die Lippen sind undeutlich. Der Durchmesser der Spore beträgt 9—9,5 μ .

2) *Myxobolus* sp.

Von dieser Gattung fand ich nur Sporen und diese in nicht allzu großer Anzahl. Sie sind etwa 5 μ lang und 3 μ breit. Von der Struktur konnte ich nur feststellen, daß die Verschußnaht ziemlich deutliche

Lippen hat. *Myxobolus pfeifferi* wurde bis jetzt nur im Neurilemm(?) der Aesche gefunden. Es ist nach der Gestalt der Sporen nicht ausgeschlossen, daß wir es hier mit derselben Art zu tun haben, was nicht ohne theoretisches Interesse wäre. Die Sporen von *M. pfeifferi* werden allerdings größer angegeben.

7. Zwei neue javanische Physapoden-Genera.

Von H. Karny.

eingeg. 24. Juli 1912.

Gleichzeitig mit dem reichhaltigen Material gallenbewohnender Physapoden, das ich in der »Marcellia« publiziert habe, sandte mir Herr Dr. van Leeuwen auch einige blütenbewohnende Thysanopteren aus Java ein, und zwar handelt es sich dabei um zwei Arten, deren jede gleichzeitig auch als Vertreter einer neuen Gattung angesehen werden muß. Ich gebe im nachfolgenden die Beschreibungen dieser beiden Formen.

Rhynchothrips nov. gen.

Kopf deutlich breiter als lang. Fühler neungliedrig; Stylus deutlich kürzer als das sechste Glied. Ocellen deutlich. Mundkegel auffallend lang und sehr schmal, bis zum Vorderrand des Mesosternums reichend, viel länger als der übrige Kopfteil. Maxillartaster sehr lang und dünn, dreigliedrig. Prothorax breiter und viel länger als der Kopf, an seinen Hinterecken jederseits mit zwei kurzen Borsten. Vorderschenkel auffallend stark verdickt. Vorderschienen und Vordertarsen mit je einem Zahn bewehrt. Vorderflügel mit ziemlich spärlichen und nicht sehr kräftigen Borsten besetzt. Körper ohne netzförmige Struktur und ohne seidenartigen Glanz. Hinterleibsende zugespitzt, nicht dornig, aber mit kräftigen Borsten besetzt.

Die neue Gattung würde durch die neungliedrigen Fühler neben *Heterothrips* verwiesen, durch den auffallend schmalen und langen Rüssel erinnert sie aber an *Mycterothrips*, ist jedoch von diesem Genus ohne weiteres durch die stark verdickten Vorderschenkel, die bewehrten Vordertibien und -tarsen, die Zahl der Fühlerglieder und die spärlicher beborsteten Flügel zu unterscheiden.

Species typica: *Rhynchothrips tenuirostris* n. sp.

Braun, Hinterleib etwas heller. Kopf kurz, deutlich breiter als lang, nach hinten nicht verengt. Netzaugen groß, etwa $\frac{1}{3}$ der Kopflänge betragend. Nebenaugen groß und deutlich. Fühler neungliedrig, fast viermal so lang als der Kopf. Erstes Glied kurz-cylindrisch, die übrigen eiförmig; Stylus spitz-kegelförmig, seine beiden ersten Glieder

zusammen etwa so lang wie das letzte. Fühlerfärbung gelblich, das zweite Glied etwas dunkler, das vierte bis sechste Glied gegen das Ende zu dunkel: Stylus dunkel. Mundkegel auffallend lang und dünn, dreimal so lang als der übrige Kopfteil, bis zum Vorderrand des Mesosternums reichend, in der distalen Hälfte stabförmig; Maxillartaster sehr lang und dünn, etwa so lang wie der Kopf breit, dreigliedrig.

Prothorax dreimal so lang als der Kopf, länger als breit, mit gewölbten Seiten, an seinen Hinterecken jederseits mit zwei kurzen, nicht sehr starken Borsten besetzt. Vorderschenkel auffallend stark verdickt. Vorderschienen ebenfalls sehr dick, am Ende innen mit einem dreieckigen Fortsatz versehen. Vordertarsen außen mit einem spitzen, ziemlich langen, distalwärts gerichteten Zahn. Pterothorax gut entwickelt, länger und breiter als der Prothorax. Mittel- und Hinterbeine ziemlich kurz, aber kräftig, ihre Schienen mit zahlreichen kräftigen Borsten bewehrt. Flügel zart, etwa bis zum achten Hinterleibssegment reichend; die vorderen gelb getrübt, mit ziemlich schwachen Borsten besetzt, und zwar am Vorderrand der ganzen Länge nach gleichmäßig, auf der Hauptader in der Basalhälfte mit 6, in der distalen mit 3, auf der Nebenader nahe der Mitte mit 2 und im distalen Teil ebenfalls mit 2 Borsten versehen; Fransenbesatz beider Flügelpaare lang.

Hinterleib wie gewöhnlich gestaltet, deutlich breiter als der Pterothorax, mit schwachen Borsten besetzt, nur die der beiden letzten Segmente sind lang und kräftig. Letztes Segment zugespitzt. Legeröhre auffallend lang und ziemlich schmal, ungefähr so lang wie der Pterothorax.

Körpermaße, ♀: Fühler, Gesamtlänge 0,22 mm; I. Glied 0,02 mm lang, 0,02 mm breit; II. Glied 0,03 mm lang, 0,02 mm breit; III. Glied 0,03 mm lang, 0,015 mm breit; IV. Glied 0,035 mm lang, 0,015 mm breit; V. Glied 0,035 mm lang, 0,013 mm breit; VI. Glied 0,04 mm lang, 0,015 mm breit; VII. Glied 0,007 mm lang, 0,009 mm breit; VIII. Glied 0,007 mm lang, 0,008 mm breit; IX. Glied 0,015 mm lang, 0,007 mm breit. Kopf 0,06 mm lang, 0,09 mm breit. Prothorax 0,18 mm lang, 0,15 mm breit. Vorderschenkel 0,13 mm lang, 0,065 mm breit; Vorderschienen (ohne Tarsus) 0,11 mm lang, 0,04 mm breit. Pterothorax 0,22 mm lang, 0,20 mm breit. Mittelschenkel 0,09 mm lang, 0,04 mm breit; Mittelschienen (ohne Tarsus) 0,09 mm lang, 0,035 mm breit. Hinterschenkel 0,10 mm lang, 0,04 mm breit; Hinterschienen (ohne Tarsus) 0,10 mm lang, 0,035 mm breit. Flügellänge (ohne Fransen) 0,57 mm, Breite 0,04 mm. Hinterleib 0,59 mm lang, 0,25 mm breit. Legeröhre 0,22 mm lang. Gesamtlänge 1,05 mm.

1 ♀. Mangkang bei Semarang. 22. I. 1912. In den ♂ Blüten von *Macaranga tanarius*, leg. W. Docters van Leeuwen.

Dolichothrips nov. gen.

Kopf schmal und lang, nach hinten allmählich verengt. Wangen ohne stacheltragende Wärzchen, glatt. Fühler sieben- bis achtgliedrig. Netzaugen gut entwickelt. Ocellen vorhanden, der vordere nach vorn gerichtet. Neben dem vorderen Nebenaugen keine Borsten. Mundkegel zugespitzt, etwas über die Mitte der Vorderbrust reichend. Prothorax so lang wie der Kopf, vorn halb so breit, hinten so breit wie lang. Vorderhüften unbewehrt. Vorderschenkel unbewehrt. Vorderschienen ohne stacheltragende Wärzchen. Vordertarsen mit einem stumpfen dreieckigen Zahn bewehrt. Thorax ohne weiße Binden. Vorderecken der Mittelbrust ohne gabeligen Fortsatz. Flügel vorhanden, in der Mitte deutlich verengt, gestreckt-sohlenförmig. Hinterleib nicht breiter als der Pterothorax, schlank, nach hinten allmählich verschmälert. Tubus viel kürzer als der Kopf, beim ♂ ohne anliegende Schuppen. Körperlänge weniger als 4 mm.

Die neue Gattung erinnert durch den zugespitzten Mundkegel an *Liothrips*, durch die in der Mitte verengten Flügel und den dem Kopf an Länge gleichen Prothorax an *Haplothrips*; die Form des Hinterleibes ähnelt der von *Trybomia*.

. Species typica: *Dolichothrips longicollis* n. sp.

Schwarzbraun bis schwarz; nur die Vorderschienen etwas heller, die Vordertarsen gelblich. Fühler gelb, nur das erste, zweite und achte Glied dunkel.

Kopf ungefähr doppelt so lang als bei den Augen breit, nach hinten allmählich, aber deutlich verengt, am Hinterrande nur noch etwa halb so breit als bei den Netzaugen. Ocellen ziemlich weit vorn, der vordere über der Fühlerwurzel stehend und von derselben ungefähr um die Länge seines Durchmessers entfernt, nach vorn gerichtet. Postocularborsten ziemlich kurz. Wangen ohne Borsten. Fühler etwa um $\frac{1}{3}$ länger als der Kopf, ziemlich schlank, das dritte und vierte Glied am längsten. Achtes Glied in seiner Länge bei beiden Geschlechtern etwas variabel, aber stets kürzer als das siebente. Sinneskegel aller Fühlerglieder auffallend kurz. Mundkegel scharf zugespitzt, etwas über die Mitte der Vorderbrust reichend, ungefähr halb so lang als der übrige Kopfteil und doppelt so lang als am Grunde breit.

Prothorax auffallend schlank, so lang wie der Kopf, im vorderen Teile kaum halb so breit als lang, erst hinten (über die Vorderhüften gemessen) so breit wie lang; vorn jederseits mit einer, hinten jederseits mit zwei ziemlich kräftigen, aber kurzen Borsten besetzt. Vorderschenkel verhältnismäßig lang und recht kräftig; Vordertarsen mit einem stumpfen, dreieckigen Zahn versehen. Pterothorax deutlich

länger als breit. Mittel- und Hinterbeine ziemlich lang, die hinteren mit kräftigen Schenkeln, die beim ♂ länger sind als beim ♀. Flügel hell, etwa bis zum sechsten Hinterleibssegment reichend; die vorderen in der Basalhälfte breiter, in der Mitte deutlich eingeschnürt und daher gestreckt-solehnlörmig, im distalen Teile am Hinterrand mit etwa zehn eingeschalteten Fransen.

Hinterleib lang und schlank, deutlich schmärer als der Pterothorax, vorn am breitesten und sodann ganz allmählich schmärer werdend und in den Tubus übergehend. Seine Segmente jederseits mit zwei langen, kräftigen Borsten besetzt. Außerdem trägt Segment 2—7 jederseits zwei gut entwickelte Flügelsperrdornen, von denen der hintere noch kräftiger und länger ist als der vordere; knapp vor dem vorderen steht noch ein dritter, der aber viel schwächer ist als die beiden andern und auch nur halb so lang als diese. Neben den beiden vorderen Flügelsperrdornen befindet sich lateral eine Gruppe von etwa 6—8, ganz nahe nebeneinander stehenden, sehr kurzen Borsten; die Flügelsperrdornen des zweiten Segments sind schwächer entwickelt als die der andern, die des siebenten noch schwächer. Tubus kurz und dick, am Grunde fast halb so breit als lang, am Ende nicht ganz halb so breit als am Grund; seine Länge beträgt wenig mehr als die halbe Kopflänge. Am Ende trägt er zahlreiche Borsten, die aber etwas schwächer und kürzer sind als die des neunten Segmentes.

Körpermaße. ♀: Föhler, Gesamtlänge 0,44 mm: I. Glied 0,03 mm lang, 0,035 mm breit; II. Glied 0,05 mm lang, 0,03 mm breit; III. Glied 0,08 mm lang, 0,03 mm breit; IV. Glied 0,08 mm lang, 0,04 mm breit; V. Glied 0,06 mm lang, 0,03 mm breit; VI. Glied 0,055 mm lang, 0,025 mm breit; VII. Glied 0,05 mm lang, 0,02 mm breit; VIII. Glied 0,03 mm lang, 0,01 mm breit. Kopf 0,33 mm lang, 0,17 mm breit (bei den Augen). Prothorax 0,35 mm lang, 0,35 mm breit. Vorderschenkel 0,29 mm lang, 0,10 mm breit; Vorderschienen (ohne Tarsus) 0,20 mm lang, 0,05 mm breit. Pterothorax 0,50 mm lang, 0,45 mm breit. Mittelschenkel 0,26 mm lang, 0,07 mm breit; Mittelschienen (ohne Tarsus) 0,20 mm lang, 0,05 mm breit. Hinterschenkel 0,26 mm lang, 0,09 mm breit; Hinterschienen (ohne Tarsus) 0,30 mm lang, 0,05 mm breit. Flügellänge (ohne Fransen) 1,2 mm. Hinterleibslänge (samt Tubus) 1,8 mm, Breite 0,40 mm. Tubuslänge 0,19 mm, Breite am Grunde 0,09 mm, Breite am Ende 0,04 mm. Gesamtlänge 2,7—3,3 mm (durchschnittlich 3 mm).

♂: Föhler, Gesamtlänge 0,45 mm; I. Glied 0,03 mm lang, 0,033 mm breit; II. Glied 0,05 mm lang, 0,025 mm breit; III. Glied 0,08 mm lang, 0,03 mm breit; IV. Glied 0,08 mm lang, 0,035 mm breit; V. Glied 0,065 mm lang, 0,027 mm breit; VI. Glied 0,055 mm lang,

0,023 mm breit; VII. Glied 0,05 mm lang, 0,02 mm breit; VIII. Glied 0,04 mm lang, 0,01 mm breit. Kopf 0,32 mm lang, 0,16 mm breit (bei den Augen). Prothorax 0,30 mm lang, 0,30 mm breit. Vorderschenkel 0,25 mm lang, 0,11 mm breit; Vorderschienen (ohne Tarsus) 0,19 mm lang, 0,045 mm breit. Pterothorax 0,45 mm lang, 0,36 mm breit. Mittelschenkel 0,20 mm lang, 0,06 mm breit; Mittelschienen (ohne Tarsus) 0,16 mm lang, 0,04 mm breit. Hinterschenkel 0,29 mm lang, 0,07 mm breit; Hinterschienen (ohne Tarsus) 0,21 mm lang, 0,04 mm breit. Flügellänge (ohne Fransen) 1,1 mm. Hinterleibslänge (samt Tubus) 1,6 mm, Breite 0,30 mm. Tubuslänge 0,17 mm, Breite am Grunde 0,08 mm, Breite am Ende 0,03 mm. Gesamtlänge 2,5 bis 2,9 mm (durchschnittlich 2,6 mm).

Mangkang bei Semarang. 22. I. 1912. In den ♂ Blüten von *Macaranga tanarius*; leg. W. Docters van Leeuwen.

Subsp. *brevicornis* nov. Unter den zahlreichen mir vorliegenden Exemplaren besitzt ein einziges siebengliedrige Fühler; da ich sonst bei keinem Exemplar einen siebengliedrigen Fühler finden konnte und bei diesem einen beide Fühler in gleicher Weise ausgebildet sind, kann ich diese Erscheinung wohl nicht als Mißbildung oder Regenerationserscheinung auffassen, sondern als eine Form, die auf ein vorgeschrittenes phylogenetisches Stadium hinweist und sich zur Hauptform etwa ähnlich verhält wie *Aptinothrips rufus (connaticornis)* zu *A. styliifer*. Die Maße der Fühlerglieder dieses Exemplars sind (in mm):

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Zusammen
Länge:	0,03	0,045	0,06	0,06	0,05	0,05	0,03	0,33
Breite:	0,03	0,03	0,03	0,035	0,03	0,023	0,01	—

Es ist ein etwas kleineres Exemplar als die beiden vorhin gemessenen: seine Kopflänge beträgt 0,28 mm. In allen übrigen Merkmalen stimmt dieses Exemplar mit der typischen Form überein.

8. Über den Dimorphismus bei *Emydura novae guineae* Meyer.

Von Kustos F. Siebenrock, Wien.

eingeg. 26. Juli 1912.

Vor kurzem erwarb Herr Intendant Hofrat Steindachner ein ausgewachsenes Pärchen der sehr seltenen *Emydura novae-guineae* Meyer, das er der herpetologischen Sammlung des Museums als Geschenk übergab. Da der Händler über die Provenienz der Tiere nichts Näheres wußte, so kann bloß nach den bisherigen Erfahrungen angenommen werden, daß dieselben aus Neuguinea stammen dürften. Die Tiere wurden lebend erworben und sind nun tadellos konserviert.

Schon beim ersten Blick auf den Gesamthabitus der beiden Exem-

plare füllt es auf, daß beim Männchen die Vertebralia viel schmaler als beim Weibchen sind. Insbesondere ist dies beim zweiten bis vierten Vertebrale der Fall, denn diese Schilder sind beim Männchen ebenso breit wie lang oder sogar länger als breit wie das vierte Vertebrale, und alle drei sind viel schmaler als die entsprechenden Costalia. Dagegen sind diese Schilder beim Weibchen breiter als lang und ebenso breit oder nahezu so breit wie die entsprechenden Costalia.

Aus der Tatsache der verschiedenen Größenverhältnisse der Schilder der beiden Geschlechter ergibt sich auch eine ganz verschiedene Form derselben. Die genannten Vertebralia erscheinen beim Männchen lang und schmal, die seitlichen Kanten fast parallel verlaufend, mit nur wenig vorspringenden, mittleren Seitenwinkeln, dafür aber die Costalia ungewöhnlich breit. Beim Weibchen sind die Vertebralia breit, ihre seitlichen Kanten bilden scharfe Winkel, die zwischen die anstoßenden Costalia tief hineinragen. Daher muß die Breite der Costalia in demselben Maße geringer sein als die Ausdehnung der Vertebralia zugenommen hat. Am auffallendsten sind aber die Größenunterschiede beim vierten Costale, denn es ist beim Männchen bedeutend breiter und beim Weibchen viel schmaler als das vierte Vertebrale.

Nelly de Rooy, Nova Guinea, v. Zoologie, 1909, p. 382, führt von Neuguinea zwei Arten der Gattung *Emydura* Bp. an, nämlich *E. macquariae* Gray und *E. novae-guineae* Meyer. Nelly de Rooy unterscheidet die beiden Arten, wie aus den beigegebenen Umrißfiguren in natürlicher Größe, Taf. XVII, hervorgeht — eine ausführliche Beschreibung fehlt — nach der Form der Vertebralia. Nelly de Rooy bezeichnet das Exemplar mit den schmälere Vertebraia, Fig. 1 und 1a, als *E. macquariae* Gray und das andere mit den breiten Vertebraia, Fig. 2 und 2a, als *E. novae-guineae* Meyer. Nun ist aber das erstere Exemplar ein Männchen und das letztere ein Weibchen, wie aus den Figuren in Tafel XVIII hervorgeht. Deshalb glaube ich annehmen zu dürfen, daß beide von Nelly de Rooy erwähnten Exemplare zu *E. novae-guineae* Meyer gehören, und daß die von ihm hervorgehobenen Unterschiede in der Struktur der Schilder bloß in individueller Natur sind.

Das Vorkommen von *E. macquariae* Gray in Neuguinea ist überhaupt noch nicht ganz sichergestellt, denn bisher wurde davon bloß einmal Erwähnung getan, und zwar führt diese Art Douglas Ogilby, Proc. Roy. Soc. Queensland, Vol. 19, 1905, p. 25, von Tly River an. Ebenso erscheint es kaum glaublich, daß die beiden, von Nelly de Rooy angeführten Arten in demselben See vorkommen sollen.

Die herpetologische Sammlung des Museums besitzt noch ein jüngeres Exemplar von *E. novae-guineae* Meyer, ♀, das Dr. R. Pöch

in Stephansort, Astrolabe-Bay, gesammelt hat und das von mir, Zool. Anz., Vol. 30, 1906, S. 128, ausführlich beschrieben wurde. Dieses Exemplar stimmt in der Form sowie in den Größenverhältnissen der Vertebralia mit dem erwachsenen Weibchen vollkommen überein. Daraus ergibt sich die Richtigkeit meiner Behauptung, daß sich die Weibchen durch breite Vertebralia auszeichnen.

Allein noch ein zweites Merkmal unterscheidet die beiden Geschlechter von *E. novae guinae* Meyer, und dieses bezieht sich auf die Form und Größe der Hauttuberkel an der Oberfläche des Halses. Diese Tuberkel sind beim Männchen lang und spitz zulaufend, beim Weibchen kurz und am Ende abgerundet. Dadurch wird es erklärlich, weshalb Mayer, Mon.-Ber. Akad. Berlin, 1874, S. 128, der offenbar ein junges Weibchen vor sich hatte, in seiner Originalbeschreibung die obere Haut des Halses bloß mit Unebenheiten bedeckt sein läßt, während Boulenger, Cat. Chelon. 1889, p. 230, von konischen aufrichtbaren Tuberkeln spricht.

Somit haben wir bei *E. novae-guineae* Meyer ein neues Merkmal des sekundären Geschlechtscharakters zu verzeichnen, denn bei den meisten Schildkröten sind die Geschlechter durch die Lage der Cloakenöffnung am Schwanze gekennzeichnet. Bei vielen prägt sich der Unterschied auch in der Form des Plastrons und des Supracaudale aus. Das Plastron bildet nämlich eine mehr oder weniger tiefe Konkavität in seiner hinteren Hälfte bei Männchen, und erscheint flach bei den Weibchen. Der hintere Plastronlappen ist bei ersteren kurz und im weiten Bogen ausgeschnitten, bei letzteren reicht er bis zum oder nahezu bis zum Schalenrand und bildet einen nur kleinen, spitzwinkeligen Ausschnitt. Die Merkmale finden sich hauptsächlich bei den Landschildkröten, viel weniger dagegen bei den Süßwasserschildkröten vor. Endlich besitzen mehrere Arten der Gattung *Cinosternum* Spix ein Stridulationsorgan (Horntuberkelflecke) an den Hinterfüßen, welches bloß bei den Männchen entwickelt ist.

Die beiden Exemplare von *E. novae-guineae*, welche der vorliegenden Betrachtung dienten, haben nicht die für diese Art charakteristische Färbung, weil die schwarzen Flecke auf den Discoidalschildern entweder bloß angedeutet sind oder fehlen. Und dennoch dürfte gegen die richtige Bestimmung dieser Exemplare als *Emydura novae-guinae* Meyer kaum ein Bedenken sein, denn die Färbung des Kopfes und Halses ist bei dieser Art so auffallend, daß sie mit keiner andern *Emydura*-Art verwechselt werden kann. Kopf und Hals sind nämlich oben dunkelgrau und unten gelb gefärbt. Die beiden Farben sind an den genannten Körperteilen seitlich so scharf geschieden, was auch Meyer l. c. in der Originalbeschreibung ausdrücklich hervorhebt, als wäre ihre

Trennung mit einem Lineal erfolgt; sogar der Oberkiefer erscheint dunkel und der Unterkiefer ganz licht gefärbt. Das Verschwinden der schwarzen Flecke auf den Discoidalschildern hängt offenbar mit der Größe bzw. mit dem Alter der Tiere zusammen. Diese scheinen nach der Länge der Rückenschale, die beim Männchen 195 mm, beim Weibchen 191 mm beträgt, schon ausgewachsen zu sein. Dagegen sind die schwarzen Flecke beim jüngeren Exemplar, ♀, von Stephansort, Astrolabe-Bay, mit 153 mm Schalenlänge sehr deutlich ausgebildet. Das Verschwinden von Pigmentflecken bei den Schildkröten mit zunehmendem Wachstum ist bekanntlich keine Seltenheit. Daher bilden solche Flecke oftmals ein sehr trügerisches Merkmal bei der Bestimmung oder Beurteilung einer Art.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Es sind mir 2 Exemplare der diesjährigen »Verhandlungen« von der Post als unbestellbar zurückgesandt worden, weil bei der Versendung sich die Adresse abgelöst hatte. Ich bitte die beiden Mitglieder, welche noch nicht die »Verhandlungen« erhalten haben, mich benachrichtigen zu wollen.

Der Schriftführer

Prof. Dr. A. Brauer,

Berlin N 4. Zoolog. Mus. Invalidenstr. 43.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. H. H. Field (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XL. Band.

29. Oktober 1912.

Nr. 12.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Regen, Experimentelle Untersuchungen über das Gehör von *Liogryllus campestris* L. S. 305
2. Alverdes, Über konzentrisch geschichtete Chitinkörper bei *Branchipus grubii*. (Mit 5 Figuren.) S. 317.
3. Naef, Tentologische Notizen. (Mit 3 Figuren.) S. 324.
4. Wijnhoff, Die Systematik der Nemertinen. S. 337.
5. Foà, Movimenti degli ovidotti e conseguente metabolia delle uova negli Acaridi. (Con 4 figure.) S. 341.

6. Kern, Über die Fortpflanzung und Eibildung bei einigen Caraben. (Mit 8 Figuren.) S. 345.
7. Hickson, Change in the name of a genus of *Mygaurio*. S. 351.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

IX. Internationaler Physiologen-Kongreß Groningen 1913. S. 352.

III. Personal-Notizen, S. 352

Nekrolog. S. 352.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Experimentelle Untersuchungen über das Gehör von *Liogryllus campestris* L.¹.

Von Prof. Dr. Johann Regen in Wien.

eingeg. 16. Juli 1912.

Nach seinen zahlreichen, mit der Feldgrille gemachten Versuchen war Graber² zu dem Resultate gelangt, daß die Versuchstiere auch nach Wegnahme des Tympanalorgans noch dieselbe Schallempfindlichkeit besäßen wie vorher.

Er hatte mit Tieren, die in der Gefangenschaft gehalten wurden, experimentiert, indem er in der Nähe derselben durch verschiedene Instrumente starke Geräusche und Töne hervorbrachte.

Da ich aber die Erfahrung gemacht hatte, daß sich die Feldgrille in der Gefangenschaft sehr bald an verschiedene Geräusche und Töne

¹ Früher: *Gryllus campestris* L.

² Graber, Die chordotonalen Sinnesorgane und das Gehörorgan der Insekten. Physiologischer Teil. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. XXI. 1882.

gewöhne, und daher auf diese nicht mehr reagiere, führte ich meine Untersuchungen über das Gehör dieses Tieres in der freien Natur durch. Ich experimentierte also im Juni des Jahres 1903 auf einer Wiese bei Baden.

I. Versuch.

Ein frisch gefangenes Männchen wurde am Orte seiner Gefangennahme nach Grabers Vorgang durch Amputation der Vorderbeine des Tympanalorgans beraubt und sofort nach der Operation wieder in sein Loch zurückgeschickt.

Als ich nach einigen Tagen mein Männchen wieder aufsuchte, zirpte es lebhaft vor seinem Loch. Bei meiner Annäherung verschwand es aber in dieses.

Nun befestigte ich rasch eine für diesen Versuch entsprechend ausgerüstete hochtönende Pfeife in der Nähe des Einganges so, daß der aus derselben entweichende Luftstrom das Tier unmöglich treffen konnte, und ging 6 m weit hinter das Loch zurück, um sie aus dieser Entfernung mit Hilfe eines langen Kautschukschlauches zum Tönen zu bringen.

Mein damaliger Schüler, Wilhelm Ritter von Gutmann, der mich bei diesem Versuche auf das eifrigste unterstützte, blieb vor dem Eingange und beobachtete unausgesetzt das Verhalten des Versuchstieres.

Dieses kam bald zum Vorschein und begann wieder zu zirpen. Da ertönte die Pfeife. Das Männchen hielt sofort inne, fuhr aber nach einer kurzen Pause zu zirpen fort. Nach einiger Zeit ertönte die Pfeife wieder. Das Tier hielt auch jetzt sofort inne und zirpte dann nach kurzer Zeit wieder weiter; diese Pause war aber länger als die erste. Als aber die Pfeife zum drittenmal ertönte, schlüpfte das Männchen in sein Loch und kam nicht mehr zum Vorschein.

Durch Gefangennahme des Männchens überzeugte ich mich, daß dieses mein operiertes Versuchstier war. Es war dies nötig, weil rivalisierende Männchen einander sehr oft, gewöhnlich erst nach einem erbitterten Kampfe, aus ihren Löchern vertreiben.

Das Verhalten dieses Tieres bewies also, daß es imstande war, auch ohne das Tympanalorgan Schallwellen wahrzunehmen.

Ob aber diese Schallwellen durch spezielle Gehörorgane oder aber auf einem andern Wege wahrgenommen wurden, konnte ich durch diesen Versuch nicht feststellen. Denn, wenn schon eine Taube, deren Gehörorgan entfernt wurde, doch noch immer durch kräftige Schallwellen aufgeschencht wird, so wird offenbar ein Tier, dessen Körper von Luft förmlich durchsetzt ist, höchstwahrscheinlich auch auf schwächere Lufterschütterungen reagieren.

Ich wiederholte den Versuch, indem ich hierbei Pfeifen von verschiedener Tonhöhe, darunter auch solche, deren Ton für das menschliche Ohr kaum oder gar nicht mehr wahrnehmbar war, verwendete³. Ich gelangte aber zu keinem andern Resultate. Über die Natur des Tympanalorganes bekam ich auf diese Weise keinen Aufschluß.

Es ergab sich nun für mich die Notwendigkeit, einen neuen Weg bei diesen Versuchen einzuschlagen.

In erster Linie wollte ich untersuchen, ob der Schall auf die Orientierung der Feldgrille einen deutlich merkbaren Einfluß ausübe, wobei ich das Weibchen als Versuchstier, das zirpende Männchen aber als Schallquelle zu wählen hatte.

War aber einmal eine derartige Orientierung beim Weibchen festgestellt, dann konnte es leicht entschieden werden, ob das genannte Organ ein Gehörorgan sei, da offenbar ein des tympanalen Organs beraubtes Weibchen die Orientierung verlieren müßte.

Der Schwerpunkt dieser Untersuchungen lag sohin in der Feststellung einer solchen Orientierung des Weibchens beim Aufsuchen des Männchens.

In den Jahren 1904 und 1905 führte ich solche Untersuchungen in Oberhollabrunn durch, und zwar begann ich zunächst mit Beobachtungen in der freien Natur.

Nach vielen vergeblichen Bemühungen gelang es mir endlich einmal an einem Nachmittage, ein Weibchen von dem Augenblicke an zu beobachten, als es seinen unterirdischen Gang verließ. Dieser befand sich etwas abseits von den Löchern der zirpenden Männchen. Es war nun zu erwarten, daß das Weibchen dorthin seinen Weg nehmen werde, woher die Lockrufe drangen. Doch es kümmerte sich anscheinend um diese gar nicht und ging, solange ich es bei der eintretenden Dunkelheit mit den Augen verfolgen konnte, beinahe in entgegengesetzter Richtung weiter.

Zu wiederholten Malen beobachtete ich auf von Feldgrillen bevölkerten Wiesen, wie das eine oder andre Weibchen zwischen den Grashalmen umherkroch. Ich konnte aber nie feststellen, ob es den Lockrufen des einen oder andern Männchens nachging, da ringsum zahlreiche Männchen zirpten.

Bisweilen sah ich, wie ein Weibchen gerade auf ein zirpendes Männchen zukam, so daß es den Anschein hatte, als ob ihm die Zirplaute desselben den Weg gewiesen hätten. Aber gerade so oft bemerkte ich, wie ein Weibchen auf ein verlassenes Grillenloch stieß, in dieses seine

³ Eine solche Zungenpfeife von geradezu riesenhaften Dimensionen stellte mir die Wiener Firma T. Kotykievich bereitwilligst zur Verfügung.

Fühler hineinstreckte, dann selbst hineinkroch und darin verblieb oder aber bald wieder herauskam und weiter eilte.

Dies erweckte bei mir den Anschein, als ob das Weibchen, gerade so wie es auf das verlassene Loch offenbar nur zufällig gestoßen war, auch nur zufällig das Männchen gefunden habe, und dies um so mehr, als ja bekanntlich meist mehrere Feldgrillen in geringer Entfernung voneinander ihre unterirdischen Gänge bewohnen.

Da sich durch alle diese Beobachtungen die Frage über die Orientierung der Feldgrille in keiner Weise beantworten ließ, verlegte ich meine Untersuchungen in die beiden Zimmer des naturhistorischen Kabinettes des k. k. Gymnasiums der früher genannten Stadt.

II. Versuch.

Ein schrill und lebhaft zirpendes Männchen und zehn jungfräuliche Weibchen waren meine Versuchstiere. 6 Weibchen wurde das tympanale Organ, wie bei dem ersten Versuche, abgenommen, 4 wurden unversehrt gelassen.

Sobald sich die operierten Tiere nach einigen Tagen etwas erholt hatten, ließ ich alle 10 Weibchen in dem größeren Zimmer, dessen Fußboden vorher, um ihnen ein eventuelles Verstecken zu ermöglichen, ganz mit Gras bedeckt worden war, zeitig in der Frühe aus, während ich in dem zweiten, kleineren Zimmer hinter der halbgeöffneten Verbindungstür der beiden Räume das zirpende Männchen in einem cylindrischen Glasgefäße auf dem Fußboden aufstellte. In geringer Entfernung von dem Glase wurde rings um dasselbe eine solche Menge Gras aufgehäuft, daß die Weibchen, falls sie in dieses Zimmer gelangen sollten, das Männchen unmöglich erblicken konnten. Hätte aber ein Weibchen, aus irgend einem Grunde angelockt, den Versuch gemacht, zu dem Männchen vorzudringen, so mußte es entweder erst den Haufen überschreiten oder sich durch diesen hindurch den Weg zum Glasgefäße bahnen.

Als ich nun am Abend desselben Tages im kleineren Zimmer nachsah, bemerkte ich eines der vier unversehrten Weibchen, welches das Glasgefäß, in dem das Männchen lebhaft zirpte, außen umkreiste, in dieses zu gelangen trachtete und, so schien es mir wenigstens, sogar an dem Glase emporzuklettern versuchte.

Beim Absuchen des Fußbodens fand ich in demselben Zimmer noch ein zweites unversehrtes Weibchen, während alle andern in dem Zimmer geblieben waren, wo sie ausgelassen wurden.

Diesen Versuch wiederholte ich einige Male. Es fand sich aber, soweit ich dies durch die direkte Beobachtung, die allerdings während einiger Nachtstunden unterbrochen werden mußte, feststellen konnte,

nie mehr bei dem Männchen ein Weibchen ein, obgleich jenes nachmittags, namentlich aber bei einbrechender Dunkelheit unermüdlich zirpte.

Bei diesem Versuche ist es zwar auffallend, daß gerade ein Weibchen, das das tympanale Organ noch besaß, den Weg zum Männchen fand und bei diesem verblieb. Da jedoch der Versuch dieses Resultat nur einmal ergab, ließ er keine endgültige Schlußfolgerung hinsichtlich der Orientierung zu. Das unversehrte Weibchen konnte gerade so gut zufällig zu dem Männchen gekommen und hier offenbar deshalb geblieben sein, weil es dieses durch das Glas hindurch sehen konnte. Zu erwähnen wäre noch, daß die operierten Weibchen mit den unversehrten kaum verglichen werden konnten, da die Entfernung des tympanalen Organs noch andre als die gewünschte Folge hatte.

Dieser Versuch lieferte also nur ein einziges wertvolles Resultat: Es wurde nämlich festgestellt, daß vom zirpenden Männchen ein Reiz ausgeht, durch den anscheinend das Weibchen veranlaßt wird, durch längere Zeit hindurch in der Nähe des Männchens auch dann zu verbleiben, wenn ihm eine Vereinigung mit demselben verwehrt ist.

Von der Lösung des gestellten Problems war ich aber zu jener Zeit, wie ich glaubte, so weit entfernt, wie zu Beginn der Untersuchungen. Mein Interesse für diese Frage erlahmte, und ich ließ sie ganz beiseite.

Da gelang es mir im Jahre 1908 für die Schallempfindlichkeit des tympanalen Sinnesorgans von *Thamnotrixon apterus* ♂, allerdings auf einem ganz andern Wege, einen Beweis zu erbringen¹, und nun reizte es mich von neuem, auch bei *Liogryllus campestris* ♀ die Natur des genannten Organes zu ergründen.

Ich nahm also im Jahre 1909 diese Untersuchungen wieder auf. Diesmal experimentierte ich in meinem Wohnzimmer in Wien fast den ganzen Monat Juni hindurch, täglich nach 10 Uhr abends, nachdem im Hause einigermaßen Ruhe eingetreten war.

Für diese Versuche, von denen hier einige mitgeteilt werden sollen, wurden folgende Vorbereitungen getroffen:

Zunächst suchte ich 20 jungfräuliche, vollkommen unversehrte Weibchen aus. Von diesen wurden zehn nicht operiert. Den andern zehn war schon vorher, als sie sich noch im letzten Larvenstadium befanden, die Anlage des tympanalen Sinnesorgans mit einem glühenden Platindraht zerstört worden, wobei jedoch die Beweglichkeit der Vorderbeine

¹ Regen, Das tympanale Sinnesorgan von *Thamnotrixon apterus* Fab. ♂ als Gehörapparat experimentell nachgewiesen. Aus den Sitzungsber. d. kais. Akad. der Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXVII. Abt. III. Oktober 1908.

vollkommen erhalten blieb. Nach der letzten Häutung glichen diese Weibchen den unversehrten bis auf das Tympanalorgan vollkommen.

Dann verschaffte ich mir 20 Männchen, um stets eine zweckentsprechende Schallquelle bei der Hand zu haben.

In der Mitte des Zimmers wurde auf dem Fußboden eine Fläche von 4 m² durch vertikal gestellte Glasplatten abgegrenzt. Dieses Quadrat bildete mein Versuchsfeld.

III. Versuch.

In der Mitte des Versuchsfeldes wurden zwei cylindrische Glasgefäße 1 dm voneinander entfernt aufgestellt. Eines davon hatte ich mit mattschwarzem Papier dicht umwickelt, so daß es absolut unmöglich war, von der Fläche des Fußbodens aus in dieses zu sehen. Das zweite glich, was die Dimensionen betrifft, vollkommen dem ersten, besaß aber keine Umhüllung.

In dem verhüllten Glase befand sich ein stark und lebhaft zirpendes Männchen, in dem unverhüllten ein stilles.

Nun ließ ich in einer Entfernung von 1 m von den beiden Männchen unter gewissen Vorsichtsmaßregeln, die bei der definitiven Arbeit ausführlich beschrieben werden sollen, ein Weibchen, das das tympanale Organ besaß, aus.

Dieses legte zunächst in kurzen und dann in längeren Abschnitten in einer sehr schwachen Zickzacklinie den Weg zu den beiden Gläsern zurück, ging dabei an dem unverhüllten Glase, in welchem es das stille Männchen wohl sehen konnte, achtlos vorüber und kam zum verhüllten Glas, in welchem das andre Männchen noch immer ununterbrochen zirpte. Diesen Behälter umkreiste es gegen 30 mal.

Nun erfaßte ich das Glas, in dem das Männchen weiter zirpte und trug es behutsam 2—3 dm fort. Das Weibchen aber lief in kurzen Absätzen nach. Nun stellte ich das Glas wieder 2—3 dm weiter weg, und auch jetzt lief das Weibchen, während das Männchen im Glase ununterbrochen weiter zirpte, wieder nach. Erst als ich das dritte Mal das Glas in die Hand nahm, um es wegzustellen, erschrak das Weibchen und lief an die Wand.

Als ich am nächsten Tage mit denselben Tieren den gleichen Versuch wiederholte, ereignete sich folgendes:

Während das Weibchen sich gegen die Mitte des Versuchsfeldes bewegte, hörte das Männchen plötzlich zu zirpen auf. Das Weibchen blieb sofort stehen. Als es aber nach einiger Zeit weiter vordrang, verlor es die Orientierung ganz und kam fast an die Wand. Da begann das Männchen wieder zu zirpen. Das Weibchen drehte sich sofort um

und schlug wieder die Richtung gegen das Glas ein, aus welchem die Lockrufe des Männchens erschallten.

Diese Versuche brachten somit bereits die Lösung des Problems. Die orientierende Wirkung des zirpenden Männchens auf das Weibchen war hiermit bewiesen.

Nun mußte aber erst festgestellt werden, durch welches Sinnesorgan des Weibchens diese Orientierung herbeigeführt wird.

Zufolge des III. Versuches kann der Gesichtssinn wohl sofort ausgeschaltet werden. Auch erweckt es den Anschein, als ob der Gehörapparat, nicht aber der Geruchsapparat den vom Männchen ausgehenden Reiz aufnehmen würde.

Nun könnte man allerdings einwenden:

Durch das Aneinanderreiben der Flügeldecken des Männchens entstünde neben dem zufälligen Tone auch ein Duft, der auf die Geruchsorgane des Weibchens einwirke und die Orientierung desselben herbeiführe.

Um diesen Einwand widerlegen zu können, machte ich den

IV. Versuch.

In die Mitte des Versuchsfeldes kamen zwei cylindrische Glasgefäße (Durchmesser = 7,5 cm, Höhe = 10,5 cm). Das eine von diesen war außen mit mattschwarzem Papier und darüber noch mit einem dichten Drahtnetz umwickelt. Dieses geschah im Hinblick auf die Beobachtung bei dem II. Versuch, um dem Weibchen ein eventuelles Hinaufklettern außen an dem Behälter zu ermöglichen. Über diesen stülpte ich einen aus mattschwarzem Papier zusammengefügtten Cylinderdarmantel (Durchmesser = 12 cm, Höhe = 16 cm), der am unteren Rande an einer Stelle einen rundlichen Ausschnitt hatte. Das zweite Glas war unverhüllt und wurde etwa 2 dm vom ersten entfernt auf dem Fußboden aufgestellt.

In das mehrfach verhüllte Glasgefäß gab ich ein schrill zirpendes, in das unverhüllte ein Männchen, bei dem die aktive Schrillkante⁵ einen Tag vorher in einer Länge von höchstens 0,5 mm quer durchgeschnitten worden war. Dieses bewegte die Flügeldecken wie früher übereinander, konnte aber jetzt keinen Laut mehr, sondern nur ein schwaches Geräusch hervorbringen, das wohl gut hörbar, aber nicht schrill war.

Ich wartete nun, bis beide Männchen ihre Flügeldecken übereinanderschlugen, und ließ dann dasselbe Weibchen, mit dem ich auch bei dem früheren Versuche experimentiert hatte, aus, und zwar an einer

⁵ Regen, Neue Beobachtungen über die Stridulationsorgane der Saltatoren Orthopteren. Arbeiten der Zoolog. Institute in Wien. Tom. XIV. Heft 3. Taf. 1. Fig. 8. S/.

Stelle des Versuchsfeldes, von wo aus es zuerst das unverhüllte Glas erreichen mußte.

Das Weibchen ging wieder wie früher gegen die Mitte des Versuchsfeldes. Als es auf das unverhüllte Gefäß stieß, blieb es vor dem Männchen, welches heißig die Flügeldecken übereinander rieb, dabei aber, wie erwähnt, nur ein schwaches Geräusch erzeugte, stehen und streckte seine Fühler gegen die Glaswand, als ob es die Absicht hätte, das Männchen zu betasten. Nach diesem kurzen Verweilen ging es aber sofort in der Richtung gegen das zweite Glas weiter, woher schrille Laute drangen, stieß auf die schwarze Papiermanschette, ging um diese solange herum, bis es zur Öffnung kam, und verschwand in dieser. (Ich beobachtete nun von oben sein weiteres Verhalten.) Es ging auf das von dem Drahtnetze umgebene Glas zu, umkreiste dieses einmal und dann noch einmal, blieb stehen, richtete seine Fühler in die Höhe, zunächst ein wenig, dann immer höher, und begann nun an dem Drahtnetze behende vertikal in die Höhe zu klettern. An dem oberen Rande angelangt, streckte es die Fühler zuerst in den Raum außerhalb des Behälters, dann (das Glas war oben offen) in denselben immer tiefer und tiefer und sprang endlich, indem es seinen Körper immer weiter vorbeugte, in das Glas zum Männchen hinab, das es sofort besteigen wollte. Das Männchen hielt in diesem Augenblicke mit seinen Lockrufen inne und wich zunächst erschrocken zurück. Erst beim Betasten wurde der Eindringling erkannt, und nun begann das Liebesspiel.

Um das Weibchen noch für weitere Versuche gebrauchen zu können, mußte ich seinen so außerordentlich entwickelten Geschlechtstrieb unbefriedigt lassen und die Befruchtung verhindern.

Durch diesen Versuch wurde der oben angeführte Einwurf widerlegt. Nur die Zirplaute, die, nach diesem Versuche zu schließen, wohl wirkliche Lockrufe sind, orientieren das Weibchen, nicht der Gesichtssinn und nicht der Geruchssinn.

Als ich von diesen Versuchen, die ich wiederholt auch in Gegenwart von Zeugen ausgeführt hatte, privatim einigen Bekannten Mitteilungen machte, wurde nunmehr vielfach der folgende Einwand vorgebracht:

Durch alle diese Versuche sei nicht widerlegt, daß, während die Flügeldecken schrille Laute hervorbringen, den Testikeln ein Duft entströme, der orientierend auf das Weibchen einwirke.

Auf diesen Einwurf antwortet der

V. Versuch.

Anordnung: In der Mitte des Versuchsfeldes zwei cylindrische Glasgefäße, beide an der Seite mit mattschwarzem Papier ganz umhüllt.

In dem einen Gefäße ein kastriertes Männchen⁶, welches schrill zirpte, in dem andern ein unkastriertes mit durchschnittener Schrillkante, das ein schwaches Geräusch hervorbrachte.

Das Weibchen ging zu dem Glas, in dem sich das kastrierte Männchen befand und umkreiste dasselbe wiederholt.

Es konnte somit nur von den schrillen Lauten angelockt worden sein und nicht vom Dufte der Testikel. Ich überzeugte mich nämlich sofort nach diesem Versuche, daß bei der Kastration (das Männchen ist schon als Larve kastriert worden) tatsächlich die Testikel vollkommen extirpiert worden waren, indem ich dieses Männchen sezierete.

Es könnte jedoch weiter eingewendet werden:

Die vibrierenden Flügeldecken erzeugten nur dann einen Duft, wenn sie einen schrillen Laut hervorzubringen imstande wären. Deshalb sei auch das Weibchen (IV. Versuch) auf jenes Männchen, dessen Schrillkante durchschnitten war, nicht zugegangen, weil dieses keinen schrillen Ton und somit auch keinen Duft hervorbringen konnte.

Endlich könnte man noch behaupten:

Ein derartiger Duft gehe während des schrillen Gezirpes nicht von den Testikeln, sondern von irgend einer andern Stelle des Körpers aus. Auf diese Weise ließe sich das Verhalten des Weibchens dem kastrierten Männchen gegenüber (V. Versuch) erklären.

Diese Einwürfe können nur durch eine Versuchsanordnung widerlegt werden, bei der das zirpende Männchen vollkommen ausgeschaltet und sein Gezirpe künstlich durch einen Apparat erzeugt wird.

Dies wurde, wie aus dem folgenden Versuche hervorgeht, auch tatsächlich ausgeführt. Da jedoch das Gezirpe damals aus verschiedenen Gründen nicht vollkommen nachgeahmt werden konnte, ist dieser Versuch nur teilweise gelungen.

VI. Versuch.

Anordnung: In der Mitte des Versuchsfeldes zwei cylindrische Glasgefäße. Das eine umhüllt, das andre frei. In dem umhüllten eine auf den Grillenton⁷ gestimmte Galtonpfeife, welche aus einer Entfernung von 3 m mit Hilfe eines Kautschukschlauches zum Tönen gebracht

⁶ Da ich mich zu dieser Zeit auch mit Kastrationsversuchen beschäftigte, hatte ich mehrere solche Männchen zur Verfügung.

Regen, Kastration und ihre Folgeerscheinungen bei *Gryllus campestris* L. I. Mitteilung. Zool. Anz. Bd. XXXIV. Nr. 15 vom 29. Juni 1909. II. Mitteilung. Zool. Anz. Bd. XXXV. Nr. 14/15 vom 15. Februar 1910.

⁷ Kreidl-Regen, Physiologische Untersuchungen über Tierstimmen. I. Mitteilung. Stridulation von *Gryllus campestris*. Aus den Sitzungsber. d. kaiserl. Akademie der Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXIV. Abt. III. Februar 1905.

werden konnte; in dem unverhüllten ein Männchen mit durchschnittener Schrillkante.

Sobald das Männchen die Flügeldecken wie beim Zirpen übereinanderschlug, ließ ich das Weibchen aus.

In denselben Intervallen, in welchen das Männchen mit den Flügeldecken vibrierte, ließ ich nun die Pfeife ertönen. Das Weibchen kümmerte sich jedoch um diese Lockrufe nicht. Nun stellte ich in die Mitte des Versuchsfeldes neben das Glasgefäß mit der Pfeife noch ein umhülltes Glas, in welchem sich ein schrill zirpendes Männchen befand. Jetzt ging das Weibchen sofort auf die Mitte zu. Die Galtonpfeife ertönte nunmehr so stark wie nur möglich, gleichzeitig mit den schrillen Lauten des Männchens. Zuerst bewegte sich das Weibchen in der Richtung gegen die Pfeife und blieb vor dem umhüllten Behälter, der sie barg, stehen. Es streckte die Fühler zunächst gegen die tönende Pfeife aus und hierauf nach der Richtung, aus welcher die Lockrufe des Männchens kamen; schließlich ging es auf das Glas, in dem das Männchen zirpte, zu und umkreiste es wiederholt, während es in die Nähe der Pfeife nicht mehr zu bringen war.

Dieser Versuch läßt eine doppelte Schlußfolgerung zu.

Mit Rücksicht darauf, daß das Weibchen, als die Pfeife zugleich mit dem Gezirpe ertönte, zunächst auf die Pfeife und dann erst auf das Männchen zuschritt, kann man folgendes behaupten:

Das Weibchen wurde außer von den Zirplauten des Männchens auch von den Tönen der Pfeife angelockt. In der Nähe der beiden Gläser angelangt, verglich das Tier den Ton der Pfeife mit dem Gezirpe des Männchens, fand den Unterschied heraus und ging nun zu dem Glase, in welchem sich das Männchen befand. Da aber, soweit unsre Erfahrung reicht, beim Tönen einer Pfeife nur ein Ton und nicht auch ein Duft entsteht, so konnte eben das Weibchen nur von dem Ton angelockt worden sein.

Dieser Versuch zeigt also, daß das Weibchen die Lockrufe des Männchens von ähnlichen Tönen sehr wohl zu unterscheiden vermag. Deshalb reagierte auch das Weibchen nicht, solange die Pfeife allein ertönte, da es den Unterschied schon von weitem sofort erkannte. Später, als Pfeife und Gezirpe gleichzeitig erschallten, konnte es aus der Ferne die von den beiden Schallerregern hervorgebrachten Töne voneinander nicht unterscheiden und wurde eine Zeitlang getäuscht.

Im Hinblick darauf aber, daß das Weibchen auf den Ton der Pfeife allein gar nicht reagierte und erst dann gegen die Mitte des Versuchsfeldes schritt, als auch das Männchen zirpte, könnte man schließen:

Der von dem Männchen ausströmende Duft hatte das Weibchen veranlaßt, die Mitte des Versuchsfeldes aufzusuchen. Wenn es sich

aber zuerst der Pfeife zugewendet habe, so sei dies eben ein kleiner Irrtum in der Orientierung gewesen, den es sofort verbesserte.

Wäre diese Schlußfolgerung richtig, dann wäre aber dieser Irrtum des Tieres unerklärlich, da ja Ton und Duft miteinander in keiner Weise verglichen werden können und somit keine Veranlassung zu einer Verwechslung vorlag.

Dagegen spricht aber auch das Verhalten jener 10 Weibchen, denen das Tympanalorgan abgenommen worden war.

Diese liefen nämlich meist in wilder Flucht durch das Versuchsfeld, bis sie an die Glaswand kamen, wo sie verblieben. Nie umkreisten sie die in der Mitte des Versuchsfeldes aufgestellten Gläser, in denen sich schrill zirpende Männchen befanden. Ein einziges Mal hielt sich ein solches Weibchen längere Zeit in der Mitte des Versuchsfeldes auf. Es waren bei diesem Versuche daselbst 3 Gläser aufgestellt. In dem ersten befand sich ein zirpendes Männchen, im zweiten ein Männchen mit durchschnittener Schrillkante, im dritten ein Weibchen. Das Versuchstier ging von Glas zu Glas, ohne sich dabei bei dem einen oder andern länger aufzuhalten, obgleich in dem ersten das Männchen ununterbrochen zirpte.

Auch das Verhalten des Weibchens, das bei den Versuchen III—VI verwendet wurde, war, nachdem ihm das Tympanalorgan abgenommen worden war, von seinem früheren Verhalten auffallend verschieden.

Von dem Augenblicke an waren alle Reaktionen wie erloschen. Ich experimentierte durch weitere 14 Tage täglich mit diesem Weibchen unter denselben Bedingungen wie früher fort, konnte aber kein einziges Mal mehr ein derartiges Verhalten wie vorher wahrnehmen.

Anfangs dachte ich, daß vielleicht infolge dieser Operation der Geschlechtstrieb zurückgedrängt worden sei und gab es zu einem Männchen in ein kleineres Terrarium. Als es aber nach dem gegenseitigen Betasten das Männchen bestieg, war es klar, daß der Geschlechtstrieb noch immer vorhanden war.

Auch bei den übrigen des Tympanalorgans beraubten Weibchen überzeugte ich mich von der Anwesenheit des Geschlechtstriebes zu wiederholten Malen in gleicher Weise.

Würde also die Orientierung durch einen Duft veranlaßt worden sein, dann müßte, nach diesem Verhalten der operierten Weibchen zu schließen, das tympanale Sinnesorgan ein Geruchsorgan sein, eine Annahme, die aber den bei den anatomischen und histologischen Untersuchungen festgestellten Tatsachen vollkommen widersprechen würde.

Somit bleibt nur die eine Schlußfolgerung:

Das tympanale Sinnesorgan ist ein Gehörorgan.

Ich will noch bemerken, daß ich auch mit den andern neun unverschnittenen Weibchen solche Versuche anstellte, daß aber nur drei von diesen hier und da ein ähnliches Verhalten an den Tag legten wie das eine, von dem oben in den Versuchen III—VI die Rede war. Die Mehrzahl von ihnen lief an die Wand und wanderte dann stundenlang an derselben tastend weiter.

Diese Versuche sind wohl beweisend, haben aber, wie aus der oben gemachten Bemerkung hervorgeht, den einen großen Nachteil, daß die meisten von ihnen nicht leicht wiederholt werden können, da ein solches Weibchen von so außergewöhnlich entwickeltem Geschlechtstrieb, der alle die vielen fremdartigen Eindrücke, welche das Tier in der Gefangenschaft durch seine Sinnesorgane empfängt, zu unterdrücken imstande ist, wohl zu den seltenen Ausnahmen gehören dürfte. Die Versuche sind also nur sehr schwer kontrollierbar. Aus diesem Grunde wartete ich mit ihrer Veröffentlichung so lange, bis ich in der Lage wäre, den Beweis durch eine andre Versuchsanordnung zu erbringen, die es ermöglichen würde, diese Versuche jederzeit zu wiederholen und so zu kontrollieren.

Es hat sich herausgestellt, daß diese Untersuchungen entweder in der freien Natur oder in einem Freiland-Terrarium fortgeführt werden müßten, um sie in der angegebenen Weise zu Ende führen zu können.

Da mir in den letzten 3 Jahren alle Voraussetzungen für ein Gelingen dieser Versuche fehlten, mußte ich mit diesen Untersuchungen aussetzen.

Im Jahre 1911 wurde es mir endlich durch die Unterstützung der hohen kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien ermöglicht, ein Freiland-Terrarium zu errichten, in welchem neben Versuchen über die Kastration auch die oben genannten gegenwärtig (Juni 1912) weiter geführt werden.

Es hat sich hierbei bereits ergeben, daß sich durch eine geeignete Versuchsanordnung die Orientierung des Weibchens nach dem Gehör auch in der freien Natur tatsächlich wird feststellen lassen.

Über die Anordnung dieser Versuche, bei denen das zirpende Männchen durch einen Zirpapparat oder eine möglichst vollkommene phonographische Reproduktion des Zirplantes und die direkte Beobachtung durch registrierende Apparate ersetzt werden soll, sowie über die hierbei gewonnenen Resultate wird die definitive Arbeit berichten.

2. Über konzentrisch geschichtete Chitinkörper bei *Branchipus grubii*.

Von Friedrich Alverdes.

(Aus dem Zoologischen Institut Marburg.)

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 23. Juli 1912.

Im hiesigen zoologischen Kurs wurden bei der Anfertigung von Schnittpräparaten durch *Branchipus grubii* in der Leibeshöhle mehrerer Exemplare eigentümliche Gebilde gefunden. Dieselben erinnern auf den ersten Blick an die Bilder, wie sie die Autoren von Schnitten durch Perlen geben vgl. z. B. die Arbeiten von Rubbel [8]; es sind runde, konzentrisch geschichtete Körper von 30—100 μ Durchmesser, welche von einer an einen Perlsack gemahnenden Zellschicht umkleidet werden (Fig. 7). Vielfach sind die inneren Schichten gelb oder braun gefärbt, während die äußeren farblos und durchsichtig erscheinen; im Innern trifft man häufig ein dunkel gefärbtes Centrum an, welches eine gewisse, wenn auch, wie sich herausstellte, rein äußerliche Ähnlichkeit mit dem gelbbraunen Körper hat, den Rubbel in einer jeden Perle als Kern vorfand.

Auf Anregung von Herrn Geheimrat Korschelt, dem ich hierfür auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte, unternahm ich eine Untersuchung dieser merkwürdigen Bildungen; denn es erschien wünschenswert, dieselben wegen ihrer auffallenden Ähnlichkeit mit den Perlen der Muscheln genauer zu studieren, obwohl es von vornherein auf der Hand lag, daß sie ihrer Natur nach mit diesen nicht das Geringste zu tun hätten.

Die mir vorliegenden Tiere waren in Sublimat fixiert worden; sodann waren sie in toto mit Boraxkarmin gefärbt und in Schnittserien von 10—15 μ Dicke zerlegt worden. Bei 8 Exemplaren waren die perlenähnlichen Körper anzutreffen, und zwar in sehr verschiedener Anzahl; bei einem Tier konnte ich nur einen auffinden, während ich bei andern bis zu zehn zählte. Sie waren zumeist in der »Leibeshöhe« von Kopf, Thorax und Abdomen anzutreffen; einer fand sich jedoch in der Oberlippe und einer im Augenstiel.

Sehr bald fiel mir bei der Durchsicht der Präparate ein gewisser Zusammenhang zwischen den fraglichen Körpern und den von Claus (3, 4) als Fettkörper, von K. C. Schneider (9) als »Lymphoide Zellen« bezeichneten großen Zellen auf. Charakteristisch für diese letzteren ist das Vorhandensein großer Vacuolen, welche als Fettkugeln gedeutet werden. Die Fettzellen liegen in strangförmigen Haufen im Körper des Tieres verteilt, »untereinander sind diese nach Größe und Fettgehalt überaus variierenden Zellen teils mittels zipfelförmiger Ausläufer

und Fadenfortsätze verbunden, welche auch die Befestigung an benachbarten Organen und an dem Integument vermitteln« (Claus).

Ich sah nun mehrere der fraglichen Gebilde in den Fettkörpersträngen zwischen den Zellen liegen. Wie sie dort entstehen, darüber gab eine nähere Untersuchung der Fettzellen, insbesondere der in ihnen auftretenden Vacuolen Aufschluß.

Der Durchmesser der Fettzellen schwankt zwischen 50 und 150 μ , und auch die Größe der Vacuolen ist sehr verschieden. Diese nehmen ihren Ursprung im Plasma und sind von Anfang an dem Kern angelagert (Fig. 1 u. 2); oft besitzt der letztere an der Berührungsstelle eine leichte Delle, in welcher die Vacuole ruht (Fig. 2). Nur selten sieht man eine kleine Vacuole vom Kern entfernt im Plasma (Fig. 3); wahrscheinlich ist sie in diesem Falle gewandert und hat ihren ursprünglichen Platz am Kern verlassen.

Das Aneinanderlagern von Kern und Vacuole ist vermutlich nicht eine rein zufällige Erscheinung, vielmehr besteht offenbar eine Wechselbeziehung zwischen beiden; denn je mehr die Vacuole an Volumen zunimmt, desto mehr schwindet der Kern dahin. Mit der Vacuole vergrößert sich die Delle des Kernes immer mehr, so daß derselbe allmählich napfförmige Gestalt annimmt und schließlich der Vacuole wie eine Kappe aufsitzt (Fig. 3 u. 4).

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Fettzellen macht das abgelagerte Secret keinerlei wahrnehmbare Veränderungen durch; bei einzelnen Individuen tritt jedoch in einigen Zellen, wenn die Vacuolen eine gewisse Größe erlangt haben, eine Verfestigung des Vacuoleninhaltes ein (Fig. 3). Derselbe erscheint dann zuweilen granuliert und kann einen leicht gelblichen Ton annehmen. Hierauf wird von neuem Substanz abgeschieden, und zwar geschieht die Secretion allseitig von der Oberfläche der Vacuole aus, so daß sich eine neue Schicht rings um die festgewordene Substanz bildet (Fig. 4A). Durch Wiederholung derartiger periodischer Abscheidungen und durch jedesmalige Verfestigung des Secretes entsteht schließlich eine konzentrisch geschichtete Kugel.

Die älteren Schichten sind meist dunkler gefärbt als die jüngeren, da eine allmähliche Braunfärbung der abgelagerten Substanz eintritt (Fig. 4, 5 u. 7). Die jüngsten Schichten erscheinen dagegen völlig farblos und durchsichtig. Die dunkelste Färbung weist dementsprechend meistens das Centrum auf.

Vielfach trifft man nun nicht nur einen, sondern mehrere Centren in einem Chitinkörper an (Fig. 4B, 6B, 8). Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, daß ursprünglich mehrere kleine Vacuolen in der betreffenden Zelle vorhanden waren (vgl. Fig. 6A). Ihr Inhalt hat sich verfestigt: bei ihrer allmählichen Vergrößerung sind sie aneinander

gestoßen und sind so in einen gemeinsamen Hohlraum der Zelle zu liegen gekommen. Bei der Ablagerung neuer Schichten entstand dann aus dieser Gruppe kleinerer Körper ein einziger großer von mehr oder minder unregelmäßiger Gestalt.

Während der beschriebenen Vorgänge wird der Kern allmählich stark reduziert, und auch die Menge des Zellplasmas erfährt eine Verminderung, indem es zur Vergrößerung der Vacuole herangezogen wird (Fig. 4A). Die letztere füllt schließlich die Fettzelle zum größten Teile aus und wird nur noch von einer verhältnismäßig dünnen Schicht von Protoplasma mit einem daringelegenen flachen schüsselförmigen Kern umgeben.

Als Analogie dafür, daß Substanz in Form konzentrisch geschichteter Concretionen innerhalb des Zellkörpers abgeschieden wird, dürfen vielleicht die Harnsäurekristalle in den Nierenzellen von *Helix* herangezogen werden (vgl. die Arbeit von Schoppe (10)). Auch sie können periodischen Abscheidungen ihren Ursprung verdanken und weisen daher vielfach die angegebene Struktur auf.

Die Hauptmasse der Fettkörperzellen von *Branchipus* dient zweifellos der Speicherung von Fettsubstanz, und schon Claus hat die Vacuolen als Fettkugeln gedeutet. Anders verhält es sich jedoch bei den Zellen, in denen die oben beschriebene Verfestigung des Vacuoleninhaltes eingetreten ist. Gleich bei der ersten Betrachtung der konzentrisch geschichteten Kugeln fällt eine große Ähnlichkeit mit Chitinsubstanz auf, nicht nur in der Färbung, sondern auch in dem starken Lichtbrechungsvermögen. Da wegen der Kleinheit der Objekte und der verhältnismäßig geringen Menge von Material, welche mir zur Verfügung stand, das Anstellen spezifischer Reaktionen nicht wohl angängig war, so versuchte ich eine Färbung mit Blochmanns Anilinblau (triphenylrosanilintrisulfosaures Kalzium, welches einen vorzüglichen Chitinfarbstoff darstellt. Nachdem die Farblösung einige Minuten auf das Präparat eingewirkt hatte, erschienen das Chitin des Hautpanzers und die konzentrisch geschichteten Körper leuchtend blau gefärbt, während alle übrigen Teile eine schmutzige grünlichgelbe Farbe angenommen hatten. Es läßt sich hieraus mit großer Wahrscheinlichkeit schließen, daß die fragliche Substanz Chitin ist.

Diese an sich vielleicht auffällige Tatsache läßt sich in Einklang bringen mit einem Befunde von Claus. Er beobachtete, daß gewisse Teile des Fettkörpers von *Branchipus* an der Entstehung des Endoskelettes beteiligt sind. Und zwar bilden nach ihm die in der Oberlippe und im Antennensegment sich ausbreitenden Stränge in Gemeinschaft mit Bindegewebe Endoskeletplatten, indem die Zellen derb und fest werden und zu einer zusammenhängenden Masse verschmelzen. »Im

Larvenalter sind die Grenzen der einzelnen Zellen noch deutlich nachweisbar, später werden dieselben nicht mehr erkannt, während sich die

Fig. 2.

Fig. 1.

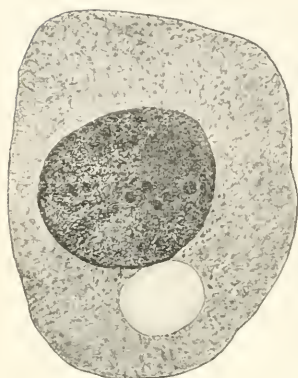


Fig. 3.

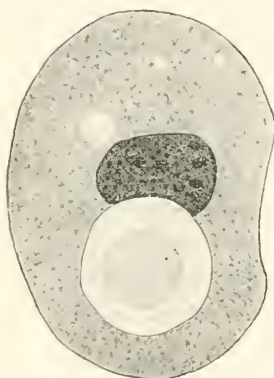
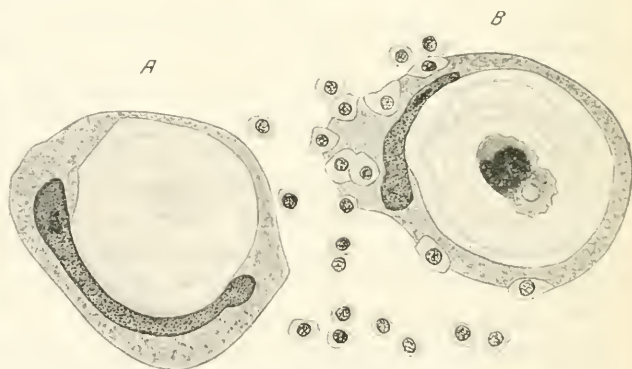


Fig. 4.



Sämtliche Figuren wurden mit dem Zeichenapparat bei Zeiß, Kompens.-Ocular 12 und Apochromat 4 mm auf Objekttischhöhe entworfen. Bei der Reproduktion wurden die Zeichnungen sodann auf $\frac{4}{5}$ verkleinert. Die Vergrößerung ist somit etwa $720\times$.

Fig. 1. Fettzelle von *Branchipus*, eine kleine an den Kern angelagerte Vacuole enthaltend.

Fig. 2 Fettzelle mit einer großen und mehreren kleinen Vacuolen; dieselben ruhen in Einbuchtungen des Kernes.

Fig. 3. Der Inhalt der Vacuole beginnt sich zu verfestigen.

Fig. 4. Zwei Fettzellen. In der Vacuole der Zelle A lagern sich um das verfestigte Centrum neue konzentrische Schichten ab. Der Zellkern hat eine schüsselförmige Gestalt angenommen. An die Zelle B wandern Lymphocyten heran und dringen in dieselbe hinein. Die Chitinkugel besitzt 2 Centralkörper.

granulären Kerne, wenn auch minder deutlich umgrenzt, bis in das Alter erhalten. «

Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 8.

Fig. 7.



Fig. 5. Die Lymphzellen sind in die Fettzellen eingedrungen und legen sich an den Chitinkörper an.

Fig. 6. Zwei Fettzellen. Zelle A weist 4 Vacuolen auf, von denen die eine durch Verschmelzung zweier entstanden ist. Das Eindringen der Lymphzellen ist noch nicht so weit fortgeschritten wie in Fig. 5. Bei Zelle B ist das Plasma schon fast vollständig geschwunden, die Lymphzellen bilden bereits eine annähernd zusammenhängende Hülle um den Chitinkörper. Der degenerierende Zellkern ist auf dem Schnitt nicht getroffen.

Fig. 7. Die Fettzelle ist völlig verschwunden. Zurückgeblieben ist die konzentrisch geschichtete Chitinkugel, welche von einem Mantel von Lymphzellen umgeben wird. Die inneren Lagen des Chitins sind braun gefärbt, während die äußeren noch farblos sind.

Fig. 8. Auch die äußeren Chitinschichten beginnen sich braun zu färben.

Diese normale Chitinbildung geht also in der Weise vor sich, daß ganze Stränge von Fettzellen sich umwandeln, und zwar umfaßt die Chitinisierung stets den ganzen Zellkörper. Demgegenüber ist die Chitinkörperbildung in Zellvacuolen zweifellos als ein abnormer Prozeß anzusehen. Denn dieser Vorgang spielt sich nicht bei allen Tieren, sondern nur bei einer beschränkten Anzahl ab; auch geschieht die Ablagerung nicht an bestimmten Körperstellen, sondern kann regellos in jeder beliebigen Fettzelle erfolgen. Die Annahme, daß es sich um etwas Anormales handelt, findet noch weiterhin eine Stütze in dem Verhalten, welches die Lymphzellen denjenigen Fettzellen gegenüber zeigen, die Concretionen in sich ausbilden.

Die Lymphzellen sind in großer Menge in der Leibeshöhle anzutreffen; sie erreichen etwa 5μ im Durchmesser und sind durch einen großen Kern ausgezeichnet. Sie wandern in erst geringerer, dann in größerer Anzahl an die einen Chitinkörper enthaltende Fettzelle heran und lassen sich an ihrer Oberfläche nieder (Fig. 4A u. B, 6A). Bald dringen sie von allen Seiten in dieselbe hinein und suchen gegen die Chitinkugel vorzudringen (Fig. 5). Plasma und Kern der angegriffenen Zelle schwinden dahin, sei es, daß sie noch weiter in der Bildung der Chitinkugel aufgehen, sei es, daß in der Hauptsache die eingewanderten Lymphocyten an ihrer Zerstörung arbeiten. Je mehr die Fettzelle rückgebildet wird, desto mehr Lymphzellen wandern herzu und suchen den Chitinkörper zu erreichen, um sich an denselben anzulegen (Fig. 6B). Zum Schluß ist die Fettzelle völlig verschwunden und die Chitinkugel von einer Hülle von Lymphzellen umgeben (Fig. 7). Auf dem Schnitt zeigt sich nun eine gewisse Ähnlichkeit mit einer von einem Perlsack umkleideten Perle, doch liegen die Lymphzellen niemals so regelmäßig wie die Epithelzellen des Perlsackes. Die von ihnen gebildete Hülle braucht nicht überall völlig lückenlos zu sein (Fig. 8); an manchen Stellen können anderseits mehrere Lagen von Lymphzellen übereinander liegen (Fig. 7 u. 8).

Auf diesem Stadium, wo seit der Bildung des Chitinkörpers bereits eine gewisse Zeit vergangen ist, greift die Braunfärbung auch auf die jüngeren Schichten über. In Fig. 8 ist eine Kugel dargestellt, bei der die äußerste Chitinlage eine tief dunkelbraune Farbe angenommen hat.

Der Grund für die beschriebene Vernichtung der Fettzellen durch die Lymphocyten ist zweifellos darin zu suchen, daß erstere nach Ausbildung der Chitinconcretion in gewissem Sinne einen Fremdkörper im Tiere darstellte.

Ähnliche Vorgänge der Phagocytose sind vielfach, insbesondere bei Arthropoden, beschrieben worden. Genauer studiert sind sie von Kowalewsky (5), van Rees (7), de Bruyne (2), Anglas (1), Terre

(11), Pérez (6) bei der Puppenentwicklung von Insekten, wo die larvalen Organe zugunsten der neu sich bildenden Teile rückgebildet werden. Besonders eingehend beschreibt Pérez (6) die Phagocytose in der Puppe von *Musca*, insbesondere die Aufzehrung der Fettzellen durch Lymphocyten. Um jede Zelle des Fettkörpers sammelt sich eine Anzahl von Lymphzellen an, welche sich der Oberfläche derselben anlegen und sie nach Art eines Follikels umgeben. Einzelne Lymphzellen dringen in die Fettzelle hinein, und so geht deren Auflösung rasch vonstatten, indem sowohl die gespeicherten Reservestoffe wie auch der Kern und das Zellplasma von den eingedrungenen Lymphzellen angegriffen werden. Bei der ausschlüpfenden Imago ist dann der Fettkörper der Larve bis auf geringe Reste zerstört.

Das Gemeinsame dieses Vorganges mit dem bei *Branchipus* liegt darin, daß Fettzellen, die im Körper des Tieres nicht mehr verwendbar sind, von Lymphzellen zerstört werden. Bei *Musca* werden die Fettzellen mitsamt ihren Einschlüssen aufgezehrt, während bei *Branchipus* dies wegen der Widerstandsfähigkeit der eingeschlossenen Concretion unmöglich ist. Wahrscheinlich wirkt dieselbe auch noch weiterhin als Reiz, und so bleibt die einmal gebildete perlsackartige Hülle dauernd bestehen.

Literatur.

- 1) Anglas, J., Note préliminaire sur les métamorphoses internes de la Guêpe et de l'Abeille. C. R. Soc. Biol. 1900.
- 2) Bruyne, C. de, Recherches au sujet de l'intervention de la phagocytose dans le développement des Invertébrés. Arch. Biol. T. 15. 1898.
- 3) Claus, C., Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung von *Branchipus stagnalis* und *Apus canceriformis*. Göttingen 1873.
- 4) — Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von *Branchipus* und *Artemia*. Wien 1886.
- 5) Kowalewsky, A., Beiträge zur nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zeit. wiss. Zool. Bd. 45. 1887.
- 6) Pérez, Ch., Recherches histologiques sur la métamorphose des muscides. Arch. Zool. Expér. 1910.
- 7) Rees, J. van, Beiträge zur Kenntnis der inneren Metamorphose von *Musca vomitoria*. Zool. Jahrb. Bd. 3. Anat. 1888.
- 8) Rubbel, A., Über Perlen und Perlbildung bei *Margaritana margaritifera*. Zool. Jahrb. Bd. 32. Anat. 1911.
- 9) Schneider, K. C., Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Jena 1902.
- 10) Schoppe, Ph., Die Harnkugeln bei Wirbellosen und Wirbeltieren. Anat. Hefte. I. Abt. 7. Bd. 1899.
- 11) Terre, L., Sur l'histolyse du corps adipeux chez l'Abeille. C. R. Soc. Biol. 1900.

3. Teuthologische Notizen.

Von Dr. Ad. Naef, Neapel.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 27. Juli 1912.

11. Zur Morphologie des Cölomsystems.

In meiner Untersuchung über die Organogenese des Cölomsystems¹ von *Loligo* sind einige Punkte von wesentlichster Bedeutung unerledigt geblieben oder falsch beleuchtet worden infolge der Beschränktheit des mir damals vorliegenden Materiales. Dasselbe erlaubte mir nur eine einzige Form (*Loligo vulgaris*) zu berücksichtigen, und es fehlten mir auch von dieser, wie es sich allmählich herausstellte, wichtige Übergangsstadien. Seither konnte ich vollständige Stadienreihen einer großen Zahl von Cephalopoden untersuchen, was mich in den Stand setzt, die angedeuteten Lücken auszufüllen und eine einwandfreie morphologische Betrachtung durchzuführen. Dies scheint mir um so nötiger zu sein, als neuerdings Thiele eine andre Anschauungsweise für den vorliegenden Tatbestand zum Ausdruck gebracht hat². — Bei meiner Darstellung muß ich freilich die knappste Fassung anwenden und auf Belege meiner Angaben vollständig verzichten. Ich verweise für die letzteren auf meine spätere Cephalopodenmonographie und für eine eingehendere theoretische Betrachtung auf den demnächst erscheinenden zweiten Teil meiner »Studien zur generellen Morphologie der Mollusken«³.

Vorausgehend einige Bemerkungen über die morphologische Orientierung des Cephalopodenkörpers. Ich stehe im allgemeinen nicht an, den letzteren so zu stellen wie es das physiologische Verhalten des Tieres verlangt, d. h. mit der Mantelseite nach unten gekehrt. Für den in Frage stehenden Organkomplex ist aber eine topographische Verschiebung zu berücksichtigen, welche für typische Mollusken charakteristisch ist und die ich als Retroflexion bezeichnet habe³. Wir bringen die Teile in eine mit denen anderer Cölomaten vergleichbare Lage, wenn wir das Tier auf den Kopf stellen, und diese Orientierung soll darum an dieser Stelle gelten. Ich möchte aber betonen, daß dieselbe für andre Partien des Körpers, so für den ganzen Kopffuß keine Berechtigung hat.

¹ Ad. Naef, Die Organogenese des Cölomsystems und der centralen Blutgefäße von *Loligo*. Jen. Z. f. Nat. Bd. 45. 1909.

² Joh. Thiele, Über die Auffassung der Leibeshöhle von Mollusken und Anneliden. Zool. Anz. Bd. 35. 1910.

³ Ad. Naef, Studien z. generellen Morphologie der Mollusken. 1. Teil. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool. Bd. 3. 1911.

Die Cephalopoden besitzen unter den lebenden Mollusken das bestausgebildete Cölomsystem und erweisen sich durch die Beziehungen seiner Teile zu den centralen Gefäßen, Kiemen, Nieren, Osphradien, Nerven usw. als die ursprünglichsten, d. h. dem Typus am nächsten stehenden Mollusken, die wir kennen. Es ist nämlich ganz unzweifelhaft, daß in den primären topographischen Verhältnissen dieses Komplexes, wie sie in großen Zügen bei *Nautilus* erhalten sind, eine echte Metamerie, ähnlich derjenigen typischer Cölomaten, vorliegt, eine Ansicht, die ich an anderer Stelle auf Grund sorgfältiger Studien eingehend begründen will⁴. Obwohl nämlich *Nautilus* mit der metameren Wiederholung einer größeren Zahl von Bildungen unter den lebenden Vertretern der Klasse allein dasteht, müssen wir diese Form doch als maßgebend für die Morphologie derselben ansehen, weil nunmehr die ganze Anatomie und Entwicklungsgeschichte der dibranchiaten Cephalopoden nur in Beziehung auf dieselbe verständlich wird. In weiterem Sinne gilt dies sogar für die ganze Abteilung der Mollusken, innerhalb welcher andre Formen als in den Hauptzügen typische überhaupt nicht in Frage kommen können. Wir müssen dann freilich von einigen spezifischen Eigentümlichkeiten der Klasse absehen.

1. Das Cölom. Die Leibeshöhle bildet bei Cephalopoden einen geräumigen Spaltraum, der typischerweise den ganzen oberen Teil des Eingeweidesackes einnimmt und von einem äußerst zarten Epithel ausgekleidet wird. Dasselbe ist mit Ausnahme der Cölomoducte allseitig geschlossen und überzieht auch die hereinragenden Organe (Fig. 1), nämlich Herz, Kiemenherzen, Pericardialdrüsen, Gonade und Mitteldarm, sowie bei *Nautilus* gewisse Teile des Enddarmes. Die Leibeshöhle ist von excrethaltiger Flüssigkeit erfüllt und nimmt beim reifen Tier auch die Geschlechtsprodukte auf, die von ihr aus weitergeleitet werden. Sie entsteht durch Spaltung des Mesoderms in Form paariger Säckchen, welche in der Medianebene des Körpers unter Bildung eines dorsalen Mesenteriums zusammenstoßen. Von letzterem bleiben ein ventrales Mesocardium und das Gastrogenitalligament erhalten, welches Magen und Gonade an der dorsalen Seitenwand befestigt, während der größere Teil sehr früh einreißt. Ein ventrales Mesenterium kommt nicht zustande, weil die Cölomsäcke unter dem Darne nie zur Vereinigung kommen. Nach der medianen Verschmelzung ist das Cölom vorerst stets völlig einheitlich, durch keine queren Septen gegliedert. Erst später, im Zusammenhang mit der Ausbildung der Gonoducte, kommt durch einspringende Falten eine unvollkommene Abgrenzung des hinteren pericardialen vom vorderen und oberen gonadialen

⁴ Als vorläufige Darstellung der Anatomie von *Nautilus* vergleiche man meinen Artikel Cephalopoden im Handwörterbuch d. Naturw. Bd. 3. S. 245—64.

Zustande, beim weiblichen *Nautilus* außerdem eine solche der Keimbezirke in Form eines besonderen Ovarialsackes. Bei Embryonen und jungen Larven der Octopoden ist das Cölom bedeutend enger als bei Decapoden; es umschließt das Herz nur von der Oberseite und die Kiemenherzen nur in der den Pericardialdrüsen benachbarten Partie (Fig. 1c und. d). Der Darm bleibt völlig außerhalb desselben. Im übrigen zeigt es dieselben topographischen Verhältnisse wie bei den jungen Stadien der Decapoden und entsteht wie bei diesen. Später reduziert sich auch der dem Herzen anliegende Teil des Pericards weiter zu den Wasserkanälen, die den gonadialen Abschnitt mit den Kiemenherztaschen verbinden (Fig. 2a, b, c). Natürlich ist der Ovarialsack der Octopoden dem von *Nautilus* nicht homolog, sondern dem jungen gonadialen Cölom von Decapoden und Tetrabranchiaten.

2. Die Cölomoducte. Die Leibeshöhle der Cephalopoden besitzt typischerweise zwei Paare von Ausgängen, welche bei *Nautilus* in der Zuordnung zu den Herzvorhöfen, Kiemengefäßen, Pericardialdrüsen usw. sich als durchaus homonome Gebilde erweisen, wenn sie auch, vermutlich erst in postembryonaler Zeit, eine recht verschiedene Ausbildung erlangen. Die ursprünglichen Verhältnisse sind noch an dem hinteren Paare zu erkennen, welches ich als Pericardialtrichter bezeichnen will. Es sind dies bei *Nautilus* einfach seitliche Zipfel des Pericards, welche dicht am hinteren Herzvorhof vor und außerhalb desselben die Mantelhöhle erreichen. Ganz entsprechend verhält sich ihre Anlage bei Dibranchiaten (Fig. 1); dicht vor und außerhalb des Herzvorhofes (der dem hinteren von *Nautilus* in all seinen topographischen Beziehungen entspricht) sehen wir einen Cölomtrichter mit stark verdicktem (kubischem) Epithel, der nach der Mantelhöhle zieht und mit deren Epithel eine Verbindung eingeht. Eine wirkliche Öffnung entsteht hier noch lange nicht, doch ist das Epithel der Mantelhöhe an der Berührungsstelle stets eigentümlich geschwächt und die Kerne beiseite gedrängt, wie für den späteren Durchbruch vorbereitet, ein Verhalten, das bei Octopoden (Fig. 1d) und Decapoden (Fig. 1b) mit gleicher Deutlichkeit auftritt. Diese Stelle entspricht der späteren Nierenpapille oder weiten Nierenöffnung, welche demnach von Rechts wegen als Öffnung des Pericardialtrichters morphologisch bewertet werden muß, und erst durch topographische Verschiebungen, welche ich unten darstellen will, als Nierenmündung erscheint.

Ebenso dürften sich bei *Nautilus*-Embryonen die Anlagen von Pericardialtrichter und Gonoduct verhalten, die letztere auch in gleicher Weise dem vorderen, wie hier der Pericardialtrichter dem hinteren Vorhof zugeordnet sein. Bei Dibranchiaten ist der entsprechende Vorhof spurlos verschwunden (ebenso wie die vordere Niere, Pericar-

dialdrüse und Kieme); der zugehörige Cölomoduct, der später als Gonoduct in voller Ausbildung steht, ist auf den entsprechenden Stadien ebenfalls nicht aufzufinden, sondern entsteht erst in postembryonaler Zeit, und zwar da, wo wir ihn erwarten müssen, nämlich etwas nach vorn, aber, da die zwischenliegenden Organe ausgefallen sind, in nächster Nähe des Pericardialtrichters. Dies führte mich seinerzeit zu der Annahme, der Gonoduct hätte sich ursprünglich von diesem abgespalten, eine Ansicht, die sich nach dem Studium der Anatomie von *Nautilus* als völlig hinfällig erweist.

Die Anlage des Gonoductes bei Dibranchiaten stellt, wie die des Pericardialtrichters, eine kleine Aussackung des Cöloms dar, welche

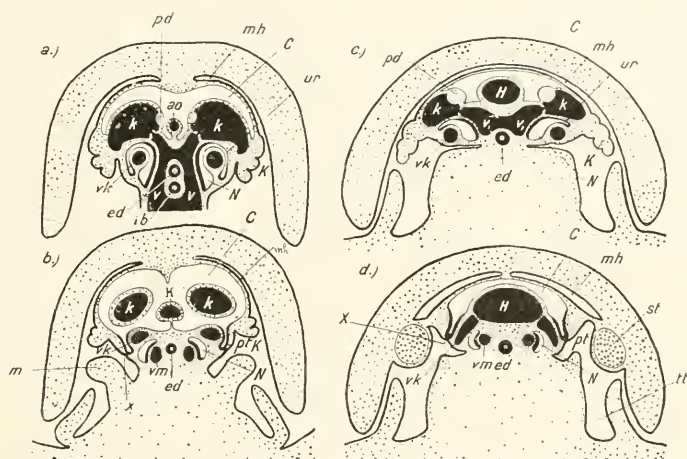


Fig. 1. Morphologische Querschnitte durch den Eingeweidesack von Cephalopodenembryonen. *a* und *b* von *Sepia officinalis*, *c* und *d* entsprechend von *Argonauta argo*. Die Schnitte sind je nach einer Serie in schematisierter Darstellung gezeichnet, die oberen in der Gegend des primären Ureters, die unteren weiter vorn in der des Pericardialtrichters geführt. Die Punkte bedeuten Mesenchymkerne, die Striche Epithelien, die Bluträume sind schwarz gehalten, das Cölom- und Nierenlumen weiß. *C*, Cölom; *N*, Niere; *pt*, Pericardialtrichter; *ur*, Ureter; *h*, Herz; *K*, Kiemen; *k*, Kiemenherzen; *v*, Venenschenkel; *v₁*, distaler Teil derselben dem hinteren Paar zuführender Kiemengefäße von *Nautilus* homolog; *rk*, Vorkammer links; *vm*, Vena mesenterica (Peritonealtube); *ed*, Enddarm; *tb*, Tintenbeutel; *ao*, hintere Aorta; *m*, Retractor infundibuli; *tt*, Trichtertaschen; *st*, Stellarganglion; *mh*, Mantelhöhle; *pd*, Pericardialdrüse; *x*, Stelle, wo der Pericardialtrichter die Mantelhöhle erreicht (spätere Nierenpapille). Man beachte besonders die Lagebeziehung zwischen Vorhof, Pericardialtrichter und Ureter.

von verdicktem Epithel gebildet wird und mit dem Ectoderm in Verbindung tritt. Die betreffende Ectodermstelle gehört aber hier einer Einstülpung an, die im weiblichen Geschlecht die Eileiterdrüse und deren Mündung, im männlichen die Hauttasche erzeugt, welche den aufgeknäuelten Gonoduct umgibt. Der ganze männliche Geschlechts-

apparat der dibranchiaten Cephalopoden, mit Ausnahme der Hauttasche, entsteht aus der mesodermalen Anlage. Die ursprüngliche Mündung (in die Hauttasche) bleibt bei Decapoden im Canalis ciliaris erhalten, bei Octopoden obliteriert sie; bei beiden entsteht aus einem Blindsack vor dieser Mündung ein sekundärer Geschlechtsweg. Bei *Nautilus* fehlt dieser; der Hauttasche der Dibranchiaten entspricht der distale Teil des Geschlechtsleiters selbst (Artikel Cephalopoden¹, Fig. 9), der ja auf der linken Seite auch unabhängig vom proximalen Teil besteht. (Auf die nähere Darlegung und Deutung dieser Verhältnisse muß ich hier verzichten. Vgl. Handw. d. Naturw. Bd. 2 S. 257). Die topographischen Verschiedenheiten zwischen Gonoduct und Pericardialtrichter bei *Nautilus* erklären sich und werden als sekundäre für die morphologische Bewertung hinfällig unter der berechtigten Annahme, daß der erstere während der Entwicklung ähnliche Verschiebungen erleidet, wie bei den Dibranchiaten.

3. Die Nieren. Die Nieren der Cephalopoden sind epitheliale Säcke, welche ursprünglich (bei *Nautilus*) unter den zuführenden Kiemengefäßen liegen und entsprechend in zwei Paaren vorhanden sind. Von den genannten Gefäßen aus bilden sich traubige Anhänge (»Venenanhänge«), welche von Blut durchspült und vom excretorischen Epithel der Nieren überzogen werden. Bei den Dibranchiaten sind nur die hinteren Nieren von *Nautilus* erhalten, und auch diese haben topographische Verschiebungen (in Korrelation zu andern Teilen, worauf ich hier nicht eingehen kann) erlitten. Dieselben sind besonders beträchtlich bei Decapoden und bestehen z. B. darin, daß sie auch mit den unteren Teilen der Venenschenkel und deren Seitenvenen in Beziehung getreten sind (Fig. 1a), an denen nun ebenfalls Venenanhänge sitzen. Außerdem sind mediane Verschmelzungen eingetreten, an zwei Stellen, welche bei manchen Formen beide Nieren zusammen als einheitlichen Sack erscheinen lassen. Dazu kommt die Ausbildung des »unpaaren Harnsackes«, der besonders bei Sepiiden gewaltige Ausdehnungen erreicht. Derselbe entsteht als Blindsack von der linken Niere aus und dringt den Gallengängen entlang in die Tiefe des Eingeweidesackes nach vorn und oben. Er ist erfüllt vom »Pankreas«, drüsigen Anhängen der Gallengänge von rätselhafter Funktion. Auch bei Octopoden sind die Nieren gegenüber *Nautilus* gewaltig vergrößert und speziell nach oben ausgedehnt, wodurch sie hinter die Venen gerückt werden. Die Anlagen der Nieren werden im Mesoderm sichtbar durch die Färbbarkeit und epitheliale Anordnung der Kerne, noch bevor sie durch Spaltung ein Lumen erhalten, und etwa gleichzeitig mit denen des Cöloms. Die den Venenschenkeln und zuführenden Kiemengefäßen zugekehrte Seite zeigt früh ein verstärktes Epithel (Fig. 1) als Anlage der Venenanhänge.

Ihre Lage ist, namentlich bei Octopoden, derjenigen der Nieren von *Nautilus* sehr ähnlich, sie sind stets median völlig getrennt und ihre Verschmelzung tritt sehr spät ein, noch später die Ausbildung des unpaaren Nierensackes.

4. Die Nierenmündungen.

Besonderes Interesse verdient die Nierenmündung. Dieselbe ist bei Octopoden und Decapoden auffällig und in bisher nicht genügend gewürdiger Weise verschieden (Fig. 2*b* und *c*). Während bei den letzteren der Inhalt direkt nach unten und hinten durch eine weite Öffnung oder eine enge Papille oder ein physiologisch veränderliches Zwischending abfließen kann, muß derselbe bei Octopoden den Umweg durch einen verengten Zipfel machen, der den Vorhof umgreift und als Ureter zu bezeichnen ist. Dieses Verhalten ist dadurch interessant, daß es auch für *Nautilus* charakteristisch ist, und zwar für beide Nierenpaare in Beziehung zu den entsprechenden Vorhöfen. Wir finden es auch bei den Embryonen, und zwar von Octopoden und Decapoden. Auf Fig 1*e* sehen wir jederseits einen Zipfel der Nierenanlage in der bezeichneten Weise den Vorhof umgreifen und sich an der Basis der Kieme dem Epithel der Mantelhöhle nähern; dasselbe wird aber nicht direkt erreicht, wie bei *Nautilus* (Fig. 3*a*), wo die Nierenöffnung dann neben der des Pericardialtrichters liegt, sondern tritt mit dem letzteren in Verbindung, dicht bei dessen prädisponierter Mündungsstelle.

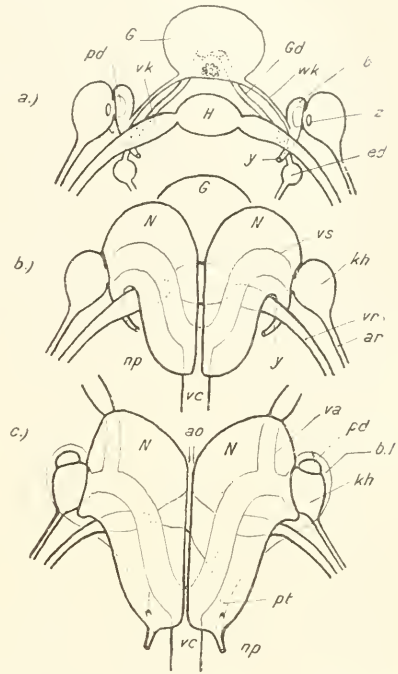


Fig. 2. Topographische Beziehungen zwischen centralen Gefäßen, Cölom und Nieren in situ bei *Octopus* (*a* und *b*) und *Sepia* (*c*). Bei Fig. 2*a* sind die Nierensäcke und Venenschenkel entfernt, um das dahinter liegende Cölom und seine Ausführungsgänge zu zeigen. *G*, Gonaden-sack; *wk*, Wasserkanal; *b*, Kiemenherz-tasche, die Pericardialdrüse (*pd*) einschließend; *Gd*, Gonoduct; *ed*, Excretordrüse; *H*, Herz; *z*, die Stelle, wo die Venenschenkel ins Kiemenherz münden; *y*, die Stelle, wo der Pericardialtrichter den entfernten Nierenausgang erreicht. Bei Fig. 2*b* sieht man diese Stelle wieder, bei der äußeren Nierenöffnung (*np*); *N*, Niere; *kh*, Kiemenherz; *vr* und *ar*, Kiemengefäße; *re*, Hohlvene. Man beachte, daß der Ureter den Vorhof umgreift und vor diesem mündet, im Gegensatz zu Fig. 2*c*. *pt*, Pericardialtrichter, punktierte Linien bezeichnen die ihm zugehörige Epithelstrecke bis zum äußeren Nierenporus; diese Stelle ist morphologisch als Durchbruch der Niere in den Pericardialtrichter zu bewerten.

Randbemerkung: Der Zusammenhang zwischen Pericardialtrichter und Nierenanlage ist ein primärer und wird schon auf früheren Stadien deutlich, in Form der epithelialen Anordnung der Kerne. Man vergleiche meine *Loligo*-Arbeit¹ Taf. 23, Fig. 2. wo das Ende des nach rechts und oben ziehenden Zipfels der Nierenanlage in Wirklichkeit dem Pericardialtrichter zugehört. Bei Octopoden, deren frühe Anlage durchaus ebenso gebildet ist, wird der offene Zusammenhang hier erst recht spät hergestellt, so daß es auf Präparaten wie Fig. 1c meist so aussieht, als ob der primäre Ureter blind im Mesenchym endige. Auch die epitheliale Anordnung der die Verbindung herstellenden Kerne ist minder deutlich als auf früheren Stadien, die natürlich hier entscheiden. Bei Decapoden erfolgt die Spaltung ziemlich gleichzeitig im Pericardialtrichter und der Nierenanlage. Ebenso verhält sich der Embryo der Fig. 1a, nur daß der Ureter länger ausgezogen ist und sein Ende wieder beinahe die Niere berührt. Es besitzt also die Niere der Dibranchiaten keine eigne äußere Mündung, sondern der primäre Ureter führt erst mittels des Pericardialtrichters nach außen.

Die Überführung der Anlage in den definitiven Zustand bei Octopoden ist klar. Die äußere Öffnung des Pericardialtrichters bricht durch und erzeugt das, was man als Nierenpapille zu bezeichnen gewöhnt ist; da nämlich die Entleerung der Niere viel beträchtlicher ist, schließt sich auch der Endabschnitt des Pericardialtrichters ihr an; was morphologisch Cölomoductöffnung darstellt, ist dann topographisch Nierenporus, und der proximale Teil des Pericardialtrichters wird zur »Nierenspritze«. Auch die Beziehung auf die Verhältnisse von *Nautilus* macht keine Schwierigkeiten. Nieren und Pericardialöffnung liegen dort dicht nebeneinander, und zwar, wenn die Muskulatur derselben schlaff ist, als gleich weite, völlig getrennte Spalten, bei deren Kontraktion als schmale Spalten auf einer niedrigen Papille, die nur durch ein schmales Septum getrennt sind. Wenn dieses, wie das vorkommt, tiefer als der Außenrand der Spalten liegt, hätten wir den Übergang zu einer Verschmelzung der Öffnungen vor uns. In Wirklichkeit liegt aber wohl das Umgekehrte vor, wie wir aus dem Verhalten der Anlage bei Dibranchiaten folgern müssen. Die ursprüngliche Öffnung der Niere geht sicher auch bei *Nautilus* in den Pericardialtrichter, dessen Anlage wohl eine ähnliche wie bei Dibranchiaten sein dürfte. Durch ein von innen (analog dem Damm der Säuger) vorwachsendes Septum wird dann die einheitliche Mündung von Niere und Pericardialtrichter geteilt. — Die Octopoden zeigen demnach hier dauernd das für Cephalopoden (ja die ganzen Mollusken überhaupt) primäre Verhalten, das sich in der Anlage bei *Nautilus*(?) und Decapoden wiederholt.

Von dem gleichen Zustand ausgehend, zeigen nun die Decapoden beträchtliche Veränderungen, die damit beginnen, daß die Verbindung von Cölomoduct und Ureter und die Berührungsstelle des ersteren mit dem Ectoderm sich verschieben in dem Sinne, daß sie sich von ihrer ursprünglichen Lage, dicht an der Kiemenbasis, entfernen und sich der Niere in ihrem untersten Teil nähern (Fig. 1a). Schließlich kommt es hier zur Berührung (Fig. 3d), und damit ist die Möglichkeit zu den weiteren Vorgängen gegeben. Es findet hier nämlich ein Durchbruch in die Niere statt (Fig. 3e), an dem sowohl Ureter als Pericardialtrichter beteiligt sind. Nach demselben umgibt der erstere kurze Zeit ringförmig den Vorhof, während der letztere dadurch eine doppelte Kommunikation mit der Niere erhält, nämlich über und unter dem Vorhof weg. Wir haben hier den Zustand vor uns, den ich seinerzeit⁴ als doppelte Nierenspritze beschrieben habe, in unrichtiger Auffassung des Tatbestandes.

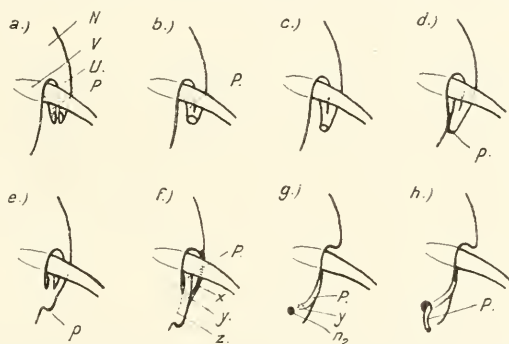


Fig. 3. Beziehungen zwischen rechtem Vorhof des Herzens, Pericardialtrichter und Nierenmündung bei verschiedenen Cephalopoden und Embryonen von solchen. a. *Nautilus* (hinterer Vorhof); P, Pericardialtrichter; U, primärer Ureter; V, Vorhof; N, Niere. b. Übergangsstadium. c. Octopoden, primärer Zustand; der Ureter öffnet sich in den Pericardialtrichter. d. Decapodenembryo vor Herstellung des sekundären Ausgangs der Niere; diese berührt bereits die Verbindungsstelle zwischen Pericardialtrichter und primärem Ureter. e. Älterer Decapodenembryo. Die Niere ist durchgebrochen; der Ureter umgibt ringförmig den Vorhof. f. Der primäre Ureter (x) ist obliteriert, die sekundäre Öffnung der Niere (z) erweitert. Die entsprechende Partie des Pericardialtrichters wird in die Niere einbezogen, erst als Rinne, dann als verdickter, zur Anlage der Papille laufender Epithelstreif. g. Oegopside mit weiter Nierenöffnung ohne dauernde Papille (Illex). h. *Stenoteuthis*, bei dem der Pericardialtrichter zur Nierenöffnung vorwächst und schließlich als Röhrchen aus derselben heraushängt. y die Stelle, wo der Pericardialtrichter, topographisch betrachtet, in die Niere mündet; z die Stelle, wo die Niere, morphologisch betrachtet, in den Pericardialtrichter mündet.

Es obliteriert nun sehr bald der primäre Ureter, so daß er nur selten auf den Präparaten neben dem sekundären Nierenausgang zur Darstellung kommt; sehr häufig, weil dauernd, ist dagegen das folgende Stadium (Fig. 3f), wo die sekundäre, definitive Renopericardialver-

bindung hergestellt, die primäre verschwunden ist. Bei diesen Vorgängen geht die angelegte Öffnung des Pericardialtrichters nicht verloren, vielmehr bildet sie sich weiter, indem sie, besonders deutlich bei *Sepia*, das Ectoderm zur Anlage der äußeren Nierenpapille vor sich herbuchtet.

Sie erfährt aber topographisch eine Abtrennung vom proximalen Teil des Pericardialtrichters durch die sich erweiternde Durchbruchsstelle der Niere. Der ursprüngliche Pericardialtrichter zerfällt dabei in drei Partien: eine proximale unveränderte, eine distale, zur Nierenpapille weitergebildete und eine verbindende Rinne, welche später nur eine verdickte Epithelstrecke, topographisch der Niere zugehörig, darstellt; letztere entspricht derjenigen Stelle, wo früher, und bei Octopoden dauernd, auch der primäre Ureter in den Trichter mündete. Wir haben hier wieder ein ähnliches Verhalten wie bei den Octopoden, indem durch die notwendige Erweiterung der Nierenmündung die Mündungspapille des Pericardialtrichters von derselben topographisch usurpiert wird.

Bei vielen Dibranchiaten, wie für *Nautilus*, ist der Besitz von eigentlichen Nierenpapillen von physiologischen Zuständen abhängig: Ist die Muskulatur der Mündung schlaff, so stellt dieselbe eine weite Spalte oder ein rundes Loch dar. Bei vielen Oegopsiden ist dies der dauernde Zustand. Außerdem wird die Nierenöffnung bei Decapoden meist auf die Hinterseite verschoben (Fig. 3g), so daß der Pericardialtrichter die Niere ebenfalls umgreifen muß.

Eine eigentümliche Veränderung tritt in postembryonaler Zeit noch bei *Stenoteuthis bartrami*, vielleicht auch bei andern verwandten Ommatostrephiden auf (Fig. 3h): Die falsche (topographische) Mündung des Pericardialtrichters in die Niere wächst bis zur Nierenöffnung vor, so daß ein ähnliches Verhältnis wie bei *Nautilus* zustande kommt; dann aber verlängert sich der Mündungsrand zu einem Röhrchen, das aus der Nierenöffnung heraushängt. Natürlich ist dieses Verhalten in keine direkte morphologische Beziehung zu den ebenso sekundären Zuständen bei *Nautilus* zu setzen, bildet aber eine für unsre Auffassung willkommene Analogie zu denselben.

Ähnlich wie die hinteren, dürften sich auch die vorderen Nieren von *Nautilus* in der Entwicklung von den zugehörigen Cölomoducten ablösen, die sich später zu den Gonoducten weiterbilden. Dabei entfernen sich die Öffnungen in verschiedenem Grade von der ursprünglichen Stelle, welche von den Nierenporen beibehalten wird. Der primären Lage neben dem Nierenporeus kommt die Mündung der birnförmigen Blase, als dem rudimentären linken Gonoduct am nächsten; ähnlich verhält sich der Oviduct, während der Samenleiter seine topographischen (und histogenetischen) Beziehungen zur Niere kaum mehr verrät.

Aus diesen Darlegungen geht hervor, daß die Nieren der Cephalopoden als Adnexe der Cölomoducte aufzufassen sind, von denen sie sich topographisch und physiologisch in verschiedenem Grade freimachen können. Sie bilden mit denselben je eine morphologische Einheit und sind aus ihnen histogenetisch als excretorische Aussackungen hervorgegangen. Der Pericardialtrichter mündet von Haus aus nicht in die Niere, sondern die letztere in den Pericardialtrichter und bei *Nautilus* hat sich nicht die »Nierenspritze«, sondern die Nierenmündung abgelöst.

Phylogenetische Betrachtung: Aus vorstehender Darstellung geht hervor, daß in bezug auf die Topographie der Nieren die Octopoden, in bezug auf die des Cöloms aber die Decapoden primäre Zustände erhalten haben. Es sind demnach weder die einen noch die andern im allgemeinen die »primitiven« Dibranchiaten, vielmehr muß die Urform derselben aus Zügen beider Gruppen kombiniert gedacht werden. Dasselbe würde auch die Darstellung aller andern Organsysteme ergeben. Beide Formenkreise aber lassen sich von Zuständen aus verstehen, die im wesentlichen denen von *Nautilus* entsprechen. Ich meine daher, daß der hypothetische Urdibranchiat phylogenetisch sich aus der nächsten Verwandtschaft von *Nautilus*, welche ja mit die zoologisch ältesten Mollusken umschließt, herleite, ebenso wie wir den gedachten Urtypus der Dibranchiaten morphologisch von dem Typus der Tetrabranchiaten herleiten.

Mit der völligen Umwachsung der Schale und der Ausbildung einer schlanken Gestalt des Weichkörpers dürfte er die bereits bei *Nautilus* bedrängte und schwächere vordere Kieme samt den zugehörigen Gefäßen, Nieren usw. verloren haben. Von dem vorderen Metamer des Pericardialkomplexes mußte sich aber das der Geschlechtsleitung dienende Paar vorderer Cölomoducte erhalten, und ist so neben andern Überrest und Zeuge des einstigen Vorhandenseins desselben geblieben. Unter diesen Voraussetzungen und nur unter diesen lassen sich die, wie ich später zeigen werde, bis ins einzelne durchführbaren Homologien zwischen *Nautilus* und den Dibranchiaten im Pallial- und Pericardialkomplex verstehen.

Historisches. Es bleibt mir nunmehr übrig, diese kurze, aber auf um so breiterer Beobachtungsgrundlage ruhende Darstellung in Beziehung zu früheren einschlägigen Angaben zu bringen. Bobretzki⁵ übersah die Beziehungen von Niere und Pericard, doch zeigt seine Fig. 73, Taf. VII. den primären Harnleiter von *Loligo*; man vergleiche

⁵ N. W. Bobretzki, Unters. über die Entwicklung der Cephalopoden. Nachr. Ges. Freunde Naturw. Moskau. Bd. 24. 1877 (russisch; deutsch referiert bei FauBek⁶).

dieselbe mit meiner Fig. 1a. Faußecks⁶ theoretische Spekulationen («Nephrocöltheorie») beschäftigen uns hier nicht — seine sachlichen Angaben aber sind zu ungenau und unvollständig, um hier im einzelnen kritisiert zu werden. Was er als den primären Zusammenhang von Niere und Pericard beschrieb und für die Anlage der definitiven Renopericardialanlage hält — beides zu Unrecht, wie wir wissen —, ist, wenigstens dem Orte nach, die Mündung des primären Ureters in den Pericardialtrichter, von einer richtigen Beschreibung ist freilich keine Rede. Die Herstellung des definitiven Zustandes hat er nicht beobachtet. Distaso⁷ liefert zu einer Reihe brauchbarer Schnittbilder recht ungenaue Erklärungen und verfehlte phylogenetische Betrachtungen. Seine Fig. 24, Taf. 32 stellt den in Bildung begriffenen Pericardialtrichter dar, den er richtig, freilich ohne genügenden Grund, dem Pericardialtrichter von *Nautilus* homolog setzt. Die Verbindung mit Ectoderm und primärem Ureter konnte er nicht beobachten, ebenso wenig die Herstellung der definitiven Renopericardialverbindung verfolgen. Auf späteren Stadien bezeichnet er den Pericardialtrichter in seinem proximalen zum Pericard, führenden Teil als Ureter (Fig. 42, 60, 62). Fig. 42 und 62 zeigen die sekundäre Mündung der Niere in den Cölomoduct.

Ich selbst habe in meiner *Loligo*-Arbeit die Verhältnisse nur unvollkommen erkannt, und zwar ohne meine Schuld. *Loligo*-Stadien zeigen die Organogenese überhaupt bedeutend weniger klar als die vielzelligen großen Embryonen von *Sepia*. Ich beobachtete wohl den primären Ureter und schenkte dem »eigenthümlichen Nierenzipfel« auch gehörige Beachtung; da ich aber kein Vergleichsmaterial besaß und die Verbindung des rätselhaften Ganges mit dem Cölom nicht mit aller Deutlichkeit auf meinen Präparaten erkennen konnte, obwohl ich eine solche als phylogenetische Reminiscenz vermutete, mußte ich auf eine Deutung verzichten und lenkte meine Aufmerksamkeit mehr auf die Herstellung der mir bekannten definitiven Verhältnisse. Seither konnte ich auch bei *Loligo* die erste Verbindung von Cölom und Niere beobachten, die auf meinem Stadium III tatsächlich statthat und auf Fig. 9, Taf. 22 einzuzeichnen ist. Dabei gehört der dem Pericard zugekehrte Teil des Verbindungskanals der noch recht undeutlichen Anlage eines Pericardialtrichters, der Rest dem Ureter zu; eine Verbindung mit dem Ectoderm tritt auf einem benachbarten Schnitt der Serie ebenfalls auf. Allerdings erlaubt die Undeutlichkeit der epithelialen Anordnung auf

⁶ V. Faußek, Unters. über die Entw. der Cephalopoden. Mitt. zool. Stat. Neapel. Bd. 24. 1900.

⁷ A. Distaso, Studii sull' embrione di *Sepia*. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. 26. 1908.

diesem Stadium nicht, festzustellen, ob dieselbe dem Pericardialtrichter oder der Niere zukommt. Auch bei *Sepia* ist dies oft nicht mit aller Sicherheit möglich, vielmehr scheint einfach ein geknickter, epithelialer Verbindungskanal zwischen beiden Hohlräumen zu bestehen, der an einer Stelle das Ectoderm berührt; andre Präparate zeigen eine deutliche Abgrenzung des Ureters vom Pericardialtrichter, indem letzterer ein viel stärkeres Epithel aufweist. Entscheidend für die Auffassung sind die Stadien der Octopoden, wo der Pericardialtrichter mit aller Deutlichkeit ausgebildet ist, mit dem Ureter aber nicht kommuniziert (Fig. 1 c u. d).

Im Anschluß an die vorstehende Darstellung sind auch gewisse Korrekturen an den Aufstellungen meiner 1910 erschienenen Arbeit¹ vorzunehmen: die doppelte Renopericardialverbindung (meine damalige Fig. 2, S. 320) ist, wie ein Vergleich mit obiger Fig. 1 a ergibt, nichts anderes als der primäre und sekundäre Ausgang der Niere, die in denselben Cölomzipfel, den wir als Pericardialtrichter bezeichnet haben, führen, und gehören nicht verschiedenen, verschmolzenen Nierenanlagen zu. Wenn die letzteren auf manchen Präparaten mehrteilig erscheinen, so ist dies nur auf Rechnung des mesenchymatösen Entwicklungsmodus zu setzen, der die Mollusken charakterisiert und bei dem der Zusammenhang der Epithelien oft ein höchst loser, an den jüngsten Stadien gar nicht, an späteren kaum erkennbarer ist. Dadurch, daß ich die sekundäre Renopericardialverbindung, in Unkenntnis ihrer Vorgeschichte, topographisch direkt mit den Pericardialtrichtern von *Nautilus* verglich, kam ich auch zu der Meinung, daß das hintere Kiemenpaar bei Dibranchiaten verschwunden sei, den zugehörigen Vorhof mußte ich ja wie bei *Nautilus* hinter der Nierenmündung suchen. Vorliegende Mitteilung hebt demnach meine damaligen Angaben über diesen Punkt auf. Meine jetzige Auffassung berücksichtigt außerdem alle übrigen Organe, vor allem das Nervensystem und die Blutgefäße, für die ich jetzt bis ins einzelne die Homologien zwischen *Nautilus* und Dibranchiaten durchführen kann. — Auf eine Übertragung der gewonnenen Vorstellungen auf andre Mollusken will ich hier verzichten, da ich an andrer Stelle³ darauf ausführlich eingehen werde.

Methodisches. Aus ganz andern Gründen werden durch diese kleine Arbeit die Ausführungen von Thiele² aufgehoben. Seine Darstellung ist nämlich ein Musterbeispiel von phylogenetischer Morphologie, wie sie nicht sein soll, aber durch den Mangel einer kritisch ausgebildeten Methodik in unsrer Wissenschaft noch immer möglich ist. Was er als »phylogenetische Methode« bezeichnet, basiert auf der Vorstellung von der »Tierreihe« und einer Anzahl unbegründbarer,

¹ A. Naef, Zur vergl. Anat. und Entwicklungsgesch. des Blutgefäßsystems der Cephalopoden. Zool. Anz. Bd. 36. 1910.

aber leicht widerlegbarer Vorurteile über die phylogenetische Rangordnung einzelner Gruppen. Da kommen erst Solenogastren, dann Chitonen, dann Lamellibranchier und Gastropoden und ganz am Ende *Nautilus* und die dibranchiaten Cephalopoden. Was dann aus dieser Aneinanderreihung gefolgert, oder sonst zu Unrecht behauptet wird, nämlich, daß das Pericard der Mollusken aus den verschmolzenen Erweiterungen der Gonoducte entstehe, das Cölom der Cephalopoden aus dem erweiterten Pericard, stimmt, wenn er bei *Nautilus* anlangt, natürlich nicht. Aber Thiele nimmt die Darstellung der Cölomverhältnisse von *Nautilus* durch Haller⁹ und verbessert dessen Figur nach seinem Sinne, indem er die als Ovarialsack beim Weibchen abgekammerte Partie des Cöloms direkt mit dem Gonoduct verbindet (S. 687). (Die innere Öffnung des Gonoductes ist ursprünglich wie die des Pericardialtrichters an der Kiemenbasis zu suchen und wächst bei *Nautilus* natürlich wie bei andern Cephalopoden, erst sekundär, im Lauf der postembryonalen Entwicklung dem Keimbezirk des Cöloms zu.) Die Resultate der »phylogenetischen Methode« Thieles an dieser und andern Stellen werden dadurch keineswegs verbessert, daß sie auch auf *Dinophilus*, *Gordius*, Nematoden und *Polygordius* angewandt werden. Übrigens kann es überhaupt keine phylogenetische Methode für die Morphologie geben, sondern nur descendenztheoretische Voraussetzungen für eine solche oder eine phylogenetische (stammbaummäßige) Fassung in Anwendung morphologischer Methoden gewonnener Resultate; phylogenetische Methode wäre auch in besserer Anwendung ein *Circulus vitiosus*, der etwas voraussetzt, was zu ermitteln ist.

Ich kann in eine Besprechung meiner Methodik morphologischer Forschung hier nicht eintreten, man vergleiche darüber später meinen »Versuch einer allgemeinen Morphologie«, will aber doch verraten, daß das Ausgehen vom Nahen und Fortschreiten zum Ferneren, d. h. vom Ähnlichen und Ähnlichsten zum Unähnlichen erste Voraussetzung derselben ist. *Dinophilus*, *Gordius*, *Polygordius*, Solenogastren und *Nautilus* haben morphologisch vorerst gar nichts miteinander zu tun, sondern sind Angehörige ganz verschiedener Formenkreise und unmittelbar überhaupt nicht methodisch vergleichbar. Solche phylogenetische Phantasien sind nur dazu angetan das Ansehen der Morphologie in den Augen der modernen, vermeintlich exakteren Experimentalzoologie (innerhalb welcher die methodische und Begriffsverwirrung womöglich noch größer als in der alten Disziplin ist) unnötig herabzusetzen. Mein Ziel ist eine kritische Morphologie, die in erster Linie methodologisch begründet werden muß.

⁹ B. Haller, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie von *Nautilus pompilius*. Sem on, Zool. Forschungsreisen in Australien. Bd. 5. 1895.

4. Die Systematik der Nemertinen.

Von Fräulein Dr. G. Wijnhoff, Utrecht.

eingeg. 28. Juli 1912.

Die allgemeingültige Systematik der Nemertinen, wie sie von Bürger in vielen Arbeiten gegeben wurde, ist auf der Lage des Centralnervensystems gegründet. Die Nemertinen zeichnen sich bekanntlich dadurch aus, daß sie in ihren verschiedenen Genera die Verlagerung des Nervensystems von der Haut bis ins Innere des Körpers hinein stufenweise demonstrieren. Dieses Verhalten ist von Bürger für eine Systematik der Nemertinen benutzt worden, welche die Aufstellung von 4 Ordnungen, denen der Proto-, Meso-, Meta- und Heteronemertinen zur Folge hatte. Eine sehr schöne Reihe bilden die drei erstgenannten Ordnungen; die Protonemertinen repräsentieren die epitheliale und subepitheliale Lage des Centralnervensystems, das bei den Mesonemertinen durch die äußere Ringmuskelschicht hindurch gewandert ist und bei den Metanemertinen selbst durch alle Muskelschichten hindurch ins Leibesparenchym vordringt. Dieser schönen phylogenetischen Reihe stellt Bürger die Heteronemertinen gegenüber, deren Nervensystem nicht durch die äußere Ringmuskelschicht dringt, also auf der Protonemertinen-Stufe steht. Eine äußere Längsmuskelschicht hat sich entwickelt, die sich in den andern Ordnungen nur bei *Carinoma* vorfindet. Die Vereinigung der Proto-, Meso- und Metanemertinen zu einer Abteilung (*Dimyaria*, W. Blaxland Benham¹) den Heteronemertinen (*Trimyaria*, W. Blaxland Benham¹) gegenüber hat also auf den ersten Blick phylogenetisch alle Wahrscheinlichkeit für sich.

Leider ist es eine nur allzu sehr bekannte Tatsache, daß phylogenetische Entwicklungsreihen, wie sie hier gegeben sind, wohl bestehen für einzelne Organe oder Organsysteme, niemals aber für Species oder Genera gelten. Bürgers Systematik ist nur eine Entwicklung des Centralnervensystems, nicht eine Phylogenie der Nemertinen. Diese soll Rücksicht nehmen auf sämtliche Bauverhältnisse in den Nemertinenordnungen und in Anschluß daran die verschiedenen Entwicklungsrichtungen feststellen. In meiner Dissertation² habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß die im ganzen Tierreiche zutage tretende Tendenz zur Beschützung des Nervensystems sich hier in zweierlei Weise offenbart, einmal durch aktive Verlagerung des Nervensystems,

¹ A Treatise on Zoology, edited by Ray Lankester. Part IV by W. Blaxland Benham.

² Die Gattung *Cephalothrix* und ihre Bedeutung für die Systematik der Nemertinen. Zool. Jahrb. Bd. 30. Abt. f. Anatomie. 1910.

andermals durch Hinzufügen neuer Schichten außerhalb der alten Muskulatur. In letzterem Falle findet man das Nervensystem zwischen beiden Schichten der Muskulatur, und die Verlagerung des Nervensystems tritt erst sekundär auf, besonders an denjenigen Stellen, wo die äußere Längsmuskelschicht nicht zur Entwicklung gekommen ist. Von großem Interesse ist in dieser Hinsicht:

1) die Gattung *Carinoma*, die in der Reihe, welche von den Proto-nemertinen zu den Heteronemertinen führt, eine wichtige Stufe darstellt. Im Kopfe, wo eine äußere Längsmuskelschicht zur Entwicklung gekommen ist, findet man das Nervensystem in seiner ursprünglichen Lage; wo diese neue Muskelschicht fehlt, wie im Hinterkörper, hat sich das Nervensystem nach innen begeben; und

2) daß in den höchst entwickelten Heteronemertinengeschlechtern Cerebralorgane und Gehirn anfangen sich zu versenken. Die äußere Längsmuskelschicht ist also Ursache, daß das Nervensystem in seiner Verlagerung gestört wird; die Entwicklung dieser Schicht stellt eine Merkwürdigkeit dar, die sich als von systematischem Interesse ergeben könnte, weil sie eine Neubildung gewisser Nemertinen ist, während die Verlagerung des Centralnervensystems in dieser Hinsicht als Entwicklungsprinzip erst sekundär in Betracht kommt. Eine äußere Längsmuskelschicht kennen wir nur bei den Heteronemertinen und *Carinoma*. Außerdem haben die Untersuchungen Bergendals die nahe Verwandtschaft der Carinomidae mit der Gattung *Tubulanus* einerseits und den Heteronemertinen anderseits unzweifelhaft zutage gefördert; stellt er doch eine genaue Übereinstimmung fest: »durch das Epithel, die Grundschicht, die Muskulatur — besonders die so sehr ähnlich angeordnete Ringmuskelschicht —, die Nephridien, die Blutgefäße, die Ausbildung und Lage des Gehirns, den Rüssel, die Lage des Mundes, den Bau des Vorderdarmes, ja sogar die äußere Erscheinung³«. Die Verhältnisse, »in welchen *Carinoma* mit den Heteronemertinen übereinstimmt«, faßt er folgendermaßen zusammen:

»1) Die Lage des Gehirns und der vordersten Teile der Seitenstämme nebst dem Vorkommen einer Nervenschicht; 2) die Ausbildung einer äußeren Längsmuskelschicht, welche im Kopf zahlreiche Drüsen beherbergt; 3) die Umbildung der inneren Körperschichten im Kopfe, welche eine sehr bedeutende Übereinstimmung mit dem von mir kürzlich bei *Valenciinura* usw. dargelegten Verhalten offenbart; 4) die Lage des Mundes und

³ D. Bergendal, Beobachtungen über *Carinoma* Oudemans nebst Beiträgen zur Systematik der Nemertinen. Fysiogr. sällsk i Lund. Handl. Bd. 14. Nr. 2. 1903. S. 72.

die Ausbildung des Vorderdarmes; 5) die Innervation des Rüssels; 6) die Tendenz, im Rüssel Muskelkreuze auszubilden; 7) das Vorhandensein auf einmal von Rhynchocölo- und Rhynchocölo- und Rhynchocölo-seitengefäßen, welche letztere sonst nur bei Heteronemertinen vorkommen und 8) das Verhalten der Blutgefäße im Kopfe und das Vorkommen von wenn auch nur rudimentären Schlundgefäßen⁴.

Es wird darum wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, daß *Carinoma* den hypothetischen Zwischenformen zwischen Proto- und Heteronemertinen entsprungen ist und mit den Metanemertinen nur in einem einzigen Merkmal, das überdies gar nicht auf verwandtschaftliche Beziehungen hindeutet, übereinstimmt. In der von mir aufgestellten Entwicklungsreihe, die sich vollkommen mit dem Schulze'schen Begriff der Anopla deckt, offenbart sich also eine Beschützung des Nervensystems durch Vermehrung oder Dickezunahme der Schichten außerhalb der äußeren Ringmuskelschicht, wie Komplikationen der Haut, Zunahme der Basalmembran (*Carinesta*, *Callinera*), Entstehung von Cutis und äußerer Längsmuskelschicht.

Es bleibt jetzt noch die Frage, ob die Gattung *Cephalothrix* vielleicht eine ebenso schöne Anknüpfung der Metanemertinen an die Protonemertinen ermöglicht, wie *Carinoma* die Heteronemertinen an die Protonemertinen reiht.

Untersuchungen über die Cephalotrichidae⁵ haben mich kein einziges Merkmal auffinden lassen, in dem *Cephalothrix* sich den Metanemertinen verwandt zeigt. Kennzeichnet sich doch diese Ordnung außer durch oben genannte Lage des Nervensystems durch die Zusammensetzung der Körperwand aus einem einschichtigen Epithel, Grundschicht, Ring- und Längsmuskelschicht, die Entwicklung eines mächtigen Leibesparenchyms und das Fehlen einer centralen Längsmuskulatur, Fehlen der inneren Ringmuskelschicht, Lage der Mundöffnung vor dem Gehirn, Anwesenheit eines Blinddarms, Bau und Ausbildung des Blutgefäßapparates, Komplikation des Rüssels sowohl was Anordnung der Muskelschichten wie Entwicklung eines Stiletapparates anbetrifft, eigentümliche Entwicklung der Cerebralorgane. Eine wenig bedeutende Übereinstimmung von *Cephalothrix* mit den Metanemertinen findet man im Bau der Haut, der Basalmembran und wiederum nur in der Lage des Nervensystems, das in seinem inneren Bau aber, wie durch die Gabelung des dorsalen Faserkernes bei *C. signata* und die Sondierung der dorsalen und ventralen Faserkerne, die durch mehrere Nerven-

⁴ D. Bergendal, Ibidem. S. 73 und 74.

⁵ G. Wijnhoff, Die Gattung *Cephalothrix* usw. Zool. Jahrb. Bd. 30. Abt. f. Anatomie. 1910.

stränge miteinander verbunden sind, sich den Heteronemertinen und *Hubrechtia* nähert. Als typische Protonemertine zeigt sich *Cephalothrix* im Bau der Haut, der Basalmembran, in der Entwicklung einer inneren Ringmuskelschicht und einer Längsmuskelplatte, dem Fehlen des Parenchyms, der eigenartigen Entwicklung der Kopfdrüse, im Bau des Rüssels, des Darmkanals und des Blutgefäßsystems, sowie im Bau des Nervensystems.

Von einer intermediären Stelle zwischen Proto- und Metanemertinen kann darum die Rede nicht sein. Nur insoweit *Cephalothrix* sich zwischen den allerprimitivsten Protonemertinen einreihet und auch die Metanemertinen einen primitiven Charakter aufweisen, wie im Bau der Haut und der Basalmembran, finden wir Übereinstimmung mit den Metanemertinen. Es kann dies nur in Zusammenhang mit den fundamentalen Unterschieden in der Lage des Mundes, Entwicklung des Rüssels und des Verdauungsapparates und im Bau der Cerebralorgane auf eine sehr frühzeitige Differenzierung des Hoplonemertinenstammes aus den ursprünglichen Nemertinen hinweisen.

Ich schließe also, daß Übergangsformen zwischen Palaeo- und Metanemertinen noch nicht bekannt sind, während sie uns für die Heteronemertinen gegeben sind in *Hubrechtia* und *Carinoma*⁶.

Die Hoplonemertinen Hubrechts, die von Bürger ganz willkürlich Metanemertini genannt worden sind, sollte man den beiden Ordnungen der Palaeonemertini Hubrecht (= Proto- + Mesonemertini Bürger) und der Heteronemertini Bürger gegenüberstellen. Es wird die alte Einteilung von Max Schultze damit wieder wachgerufen, indem sich die Nemertinen in 2 Abteilungen gruppieren; jede Abteilung mit 2 Ordnungen, die wie folgt charakterisiert sind:

A. Anopla. Mundöffnung hinter dem Gehirn. Tendenz zur Komplizierung des Hautmuskelschlauches, der meistens aus einer mehr oder weniger komplizierten Haut, Basalmembran oder Cutis, äußere Ring-, innere Längs- und innere Ringmuskelschicht besteht. Eine äußere Längsmuskelschicht kann vorhanden sein, ebenso wie eine centrale Längsmuskelplatte. Rüssel ohne Stilete; Centralnervensystem in der Körperwand eingeschlossen. Cerebralorgane innig mit dem Gehirn verbunden. Blinddarm fehlt; meistens Blutlacunen vorhanden.

Ordnung I. Palaeonemertini. Die Körperwand besteht aus der Haut, Basalmembran, äußerer Ring-, innerer Längs- und Ring-

⁶ Es sind diese Geschlechter natürlich nicht als direkte Ahnen dieser Ordnung aufzufassen, sondern als diesen Ahnen entsprungene Seitenglieder des Stammbaums.

muskelschicht; die äußere Längsmuskelschicht fehlt oder ist unvollkommen entwickelt, ebenso wie die Cutis. Rückengefäß und Ringgefäße fehlen meistens; sehr spärlich entwickeltes Parenchym. Centrale Längsmuskulatur immer vorhanden. Darmtaschen fehlen, oder wenn vorhanden meistens untief. Cerebralorgane können fehlen.

Ordnung II. Heteronemertini. Äußere Längsmuskelschicht immervorhanden, meistens auch Cutis; die innere Ringmuskelschicht kann fehlen. Rückengefäß immer vorhanden, meistens Ringgefäße und Lacunae in der Oesophagealgegend. Nervensystem immer zwischen äußerer Längs- und Ringmuskelschicht. Cerebralorgane vorhanden. Meistens Parenchym in der Enterongegend. Darm mit tiefen Seitentaschen.

B. **Enopla.** Mund vor dem Gehirn. Einschichtiges Hautepithel, dünne Basalmembran, zweischichtiger Hautmuskelschlauch, stark entwickeltes Parenchym. Centrale Muskulatur fehlt. Eigentümliche Entwicklung des Rüssels, meistens mit Stiletapparat. Nervensystem im Parenchym; Cerebralorgane gesondert vom Gehirn. Blinddarm meistens vorhanden, ebenso wie ein Rückengefäß. Blutlacunen fehlen.

Ordnung III. Hoplonemertini. Stiletapparat vorhanden. Gerader Darm mit Seitentaschen und Blinddarm.

Ordnung IV. Bdellonemertini Coe. Stiletapparat fehlt, ebenso wie Blinddarm und Seitentaschen. Darm geschlängelt. Mit Saugnapf.

Roscoff, 23. Juli 1912.

5. Movimenti degli ovidotti e conseguente metabolia delle uova negli Acaridi.

della Dr. Anna Foà, aiuto.

(Lavoro eseguito nell' Istituto di Anatomia Comparata della R. Università di Roma.)

(Con 4 figure.)

eingeg. 28. Juli 1912.

Un lavoro recentissimo di E. Riedel¹ dove si parla anche dei movimenti degli ovariooli negli insetti, mi induce a pubblicare sotto forma di nota preliminare un'osservazione da me fatta quest'anno sopra un acaro il *Rhizoglyphus echinopus* Rob., osservazione, per quanto io so, non ancora registrata nella letteratura, e che doveva far parte di un mio lavoro più esteso intorno all' acaro stesso. Intendo parlare precisamente di movimenti più o meno spiccatamente ritmici degli ovidotti,

¹ Vergleichende Untersuchung der Sauerstoffversorgung in den Insekten-ovarien. Zoolog. Jahrb. Abt. f. all. Zool. ecc. Bd. XXXII. 2. H. 1912.

che si manifestano in maniera assai evidente per l'effetto che producono sulle uova contenute negli ovidotti stessi.

Osservando infatti per trasparenza sotto il microscopio una femmina fecondata si rimane assai sorpresi di vedere che le uova più giovani, ossia quelle che si trovano nel primo tratto dell' ovidotto, fanno dei



Fig. I. *Rhizoglyphus echinopus* ♀ che lascia vedere per trasparenza una parte delle uova contenute negli ovidotti. *u.m.*, uova in movimento; *u.i.*, uova immobili durante l'osservazione.

movimenti tali per cui la loro forma appare continuamente mutevole (metabolia). Di tutti questi movimenti, quello che più attira l'attenzione è dato da contrazioni peristaltiche provocate da uno strangolamento trasversale che si produce ora in un punto, ora in un altro, senza un ordine apprezzabile. Le contrazioni si susseguono senza tregua e possono anche avvenire in due punti diversi contemporaneamente; il restringimento a cui danno luogo è a volte così marcato che l'uovo si direbbe diviso in due o più parti. Insieme a queste contrazioni se ne notano altre, ma molto meno energiche, in senso longitudinale, che determinano un accorciamento dell'uovo seguito da un allungamento; a lungo andare si rende manifesto anche il cammino dell'uovo lungo l'ovidotto.

Per di più di tratto in tratto, con una contrazione brusca, tutto l'ovidotto si sposta in vario senso. La continuità dei movimenti è tale che non si riesce a fissare sulla carta per mezzo della camera lucida il

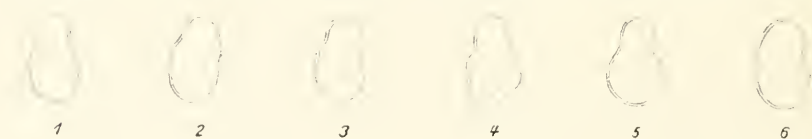


Fig. II. Contorno di uno stesso uovo disegnato colla camera lucida in sei momenti consecutivi.

contorno dell'uovo se non quando per le cattive condizioni in cui si trova l'animale, immerso in un liquido e chiuso tra due vetrini sotto il campo del microscopio, le contrazioni cominciano a rallentarsi per poi cessare del tutto dopo un tempo più o meno lungo che può essere anche di qualche ora.

Si può escludere in modo assoluto che questi movimenti siano artificialmente provocati o dalla compressione del vetrino coprioggetti o dal liquido (acqua o soluzione fisiologica di cloruro di sodio) adoperato per la preparazione, per il fatto che con una luce molto intensa possono osservarsi anche mettendo semplicemente le femmine sotto il campo del microscopio, in posizione opportuna, su un vetrino portaoggetti, senza nessun liquido e senza vetrino copritore.

Le uova in stadio più avanzato di sviluppo, che si trovano nella seconda parte dell'ovidotto, si presentano sempre immobili, di forma ovale, regolare. Le uova che nell'animale vivo si vedono in movimento, si riconoscono molto facilmente nelle sezioni, sia per il loro contorno irregolare, sia per la loro posizione nel corpo dell'acaro. Si può così stabilire che esse si trovano nel periodo delle divisioni maturative. Sono stati descritti in altri animali, mutamenti di forma dell'uovo in rapporto con l'emissione dei corpuscoli polari, ma non è questo il caso di cui mi occupo. Qui l'uovo ha una parte assolutamente passiva e lo si può dimostrare prendendo in osservazione quelle femmine che già hanno desposto un gran numero di uova e non ne producono più che poche, oppure quelle appena fecondate nelle quali le uova in via di sviluppo sono ancora assai scarse. Nelle une e nelle altre restano tratti più o meno lunghi di ovidotti vuoti, i quali si contraggono nella stessa maniera di quelli contenenti le uova.

La struttura dell'ovidotto rende ragione dei movimenti. Io non ho ancora fatto in proposito uno studio particolareggiato e non posso fornire a questo riguardo che dei dati incompleti. Mi limito a dire che mediante le dilacerazioni, è possibile, ma non facile di isolare i due ovari cogli ovidotti relativi. In ciascun ovidotto si possono così distinguere due parti: la prima, cioè la più vicina all'ovario più ristretta: la seconda più dilatata. Sulla lunghezza relativa di queste due parti è difficile pronunziarsi per le alterazioni che subiscono durante l'estrazione; mi sembra però che la prima sia alquanto più lunga della seconda. La dilatazione si forma tutto d'un tratto: che essa non sia artificiale si può accertare perchè si osserva anche nell'animale vivo, quando, per le ragioni che ho sopra ricordate, l'ovidotto si presenta quasi vuoto. Nell'animale vivo la parte dilatata ha un aspetto un pò diverso dall'altra, un colore più tendente al giallastro: nei preparati coloriti e nelle sezioni si vede che in essa le cellule epiteliali sono molto più grandi, i nuclei di maggiori dimensioni e il protoplasma si colora intensamente e con alcune sostanze, per es. la safranina, in modo differente, da quello delle cellule epiteliali della parte più ristretta. Ritengo che nell'epitelio della parte dilatata avvenga la secrezione della sostanza ialina che circonda le uova, ma di questo ora non mi occupo. Interessante

invece è lo studio della tunica muscolare (peritoneale) che avvolge l'ovidotto.

Questa in corrispondenza della prima parte, cioè nella parte più ristretta, lascia molto facilmente scorgere delle fibre muscolari trasversali; esse hanno una disposizione assai regolare, cioè si seguono in direzione quasi parallela ad intervalli pressapoco uguali; sono striate e non ramificate. Con maggior difficoltà se ne vedono altre longitudinali molto più sottili, anch'esse striate e, almeno nella maggioranza dei casi, non ramificate. Tale disposizione regolare è ben netta nella parte mediana della porzione ristretta dell'ovidotto, non la vedo così distinta nel tratto che segue immediatamente l'ovario nè in quella che precede immediatamente la dilatazione; non posso però escludere che ciò debba attribuirsi a difetti dei preparati. Certo è che non si riscontra mai in corrispondenza alla porzione dilatata dell'ovidotto, dove invece si vedono fibro-cellule muscolari raggiate, ramificate, imperfettamente striate.

Fig. III.



Fig. III. Frammento di ovidotto. *n*, nucleo delle cellule epiteliali; *f.t.*, fibre muscolari trasversali; *f.l.*, fibre muscolari longitudinali.

Fig. IV.

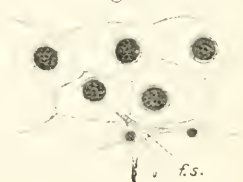


Fig. IV. Altro frammento di ovidotto. *f.s.*, fibrocellula muscolare raggiata.

Di queste fibro-cellule ne trovo anche intorno all'ovidotto, tanto nella parte sottile, che in quella dilatata, ma distaccate, coi raggi strappati in modo che non posso determinare la loro vera posizione. Ritengo che lo strappamento si produca quando l'ovidotto, che nell'animale vivo è ripiegato due volte, si distende nella lacerazione. Probabilmente le pieghe erano tenute insieme da uno straterello amorfo nel quale erano contenute le fibrocellule, e forse alle contrazioni di queste si debbono i movimenti bruschi di tutto l'ovidotto. Non posso però precisare ulteriormente questo punto.

Per cercare di spiegare la ragione dei movimenti descritti, ricordo che negli acari di cui mi occupo, non esiste l'apparato respiratorio, nè quello circolatorio. Da parecchi autori è già stata avanzata l'ipotesi che negli acari mancanti di un cuore la circolazione del sangue sia in qualche modo mantenuta costante, sebbene lenta e irregolare, dalle contrazioni dei muscoli delle zampe e dei cheliceri; come pure dai movi-

menti peristaltici del digestorio. I movimenti dell' ovidotto avrebbero per effetto di far circolare più attivamente il materiale nutritizio intorno alle uova. Tenendo poi presente che negli acari senza trachee viene generalmente ammessa una respirazione attraverso la cuticola e che nel caso da me osservato, gli ovidotti nel tratto ove il movimento è più energico, sono vicini alla cuticola, separati solo da un sottilissimo ipoderma costituito di cellule stellate, lontane l' una dall' altra, si comprende come la circolazione più energica in questa regione possa quivi rendere più attiva anche la respirazione. Il movimento degli ovariole avrebbe così per conseguenza di facilitare la nutrizione dell' uovo durante il suo sviluppo.

Noto infine che gli stessi movimenti ho osservati in un altro acaro (*Histiostoma*?) vivente insieme al *Rhizoglyphus* nel materiale in decomposizione e che forse è esteso anche a molte altre forme dove è più difficile l' osservarlo.

6. Über die Fortpflanzung und Eibildung bei einigen Caraben.

Von Paul Kern.

(Aus dem Zool. Institut zu Halle a. S.).

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 30. Juli 1912.

Die großen Laufkäfer aus der Gattung *Carabus* sind, obwohl die nächsten Verwandten der so oft untersuchten Dytisciden, bisher noch nicht systematisch in bezug auf die Fortpflanzungs- und Eibildungsverhältnisse in Angriff genommen, sondern immer nur gelegentlich herangezogen worden¹. Aus den Ergebnissen der an *Carabus auratus*, *C. glabratus*, *C. violaceus*, *C. nemoralis*, *C. granulatus* und *C. urvensis* ausgeführten Untersuchung, die sich auf alle Jahreszeiten erstreckte, möchte ich im folgenden einige Daten angeben. Die ausführliche Arbeit wird an anderer Stelle erscheinen. Die Tiere sind bei Halle, im östlichen Teile des Harzes, bei Magdeburg, bei Berlin und in Pommern gesammelt worden.

Die einheimischen Caraben schlüpfen im Spätsommer oder Herbst nach kurzer Puppenruhe² aus und überwintern als Imagines. Seltener scheinen sie als Puppe zu überwintern und erst im Frühjahr auszuschlüpfen³. Ihre Eier legen die einzelnen Arten zu verschiedenen

¹ So von Stein 1847, Leuckart 1855, Leydig 1855, 1867, Lubbock 1859, Brandt 1878, Stuhlmann 1886, Korschelt 1886, 1887a, 1887b, 1891, De Bruyne 1898, Gross 1903, Wielowieyski 1906.

² Nach Angabe von Lucas (Ann. Soc. France 1867) bei *Car. cancellatus* 12 bis 15 Tage (in Frankreich). Lapouge gibt für Caraben 2—4 Wochen an.

³ So fand Kolbe (Allgem. Zeitschr. f. Entomol. 1901) im April eine Puppe von *Car. nemoralis*, aus der der Käfer 6 Tage später ausschlüpfte.

Zeiten ab: *Carabus nemoralis* beginnt damit bei uns bereits im März oder April (nach dem milden Winter 1911—1912 waren bei einem von Gernrode am Harz stammenden Weibchen, das an einem Südhänge gefangen wurde, schon am 29. Februar einige beinahe legereife Eier vorhanden). Im Mai oder Juni fängt *C. auratus* an, während *C. violaceus*, *C. glabratus*, *C. granulatus* und *C. arvensis* erst gegen Anfang des Sommers zur ersten Eiablage schreiten. Die Eier werden einzeln in die Erde abgelegt, und zwar so, daß um jedes Ei ein Hohlraum bleibt. Die Eibildung und Eiablage hält mehrere Wochen hindurch an. Innerhalb der gleichen Species zeigen die Individuen verschieden weite Entwicklung der Ovarien: von drei am 7. Juli untersuchten, von der gleichen Örtlichkeit stammenden Exemplaren von *C. glabratus* z. B. hatte eins fünfzehn fast legereife Eier in den Eikeln, beim zweiten waren einige von den in den Eiröhren liegenden

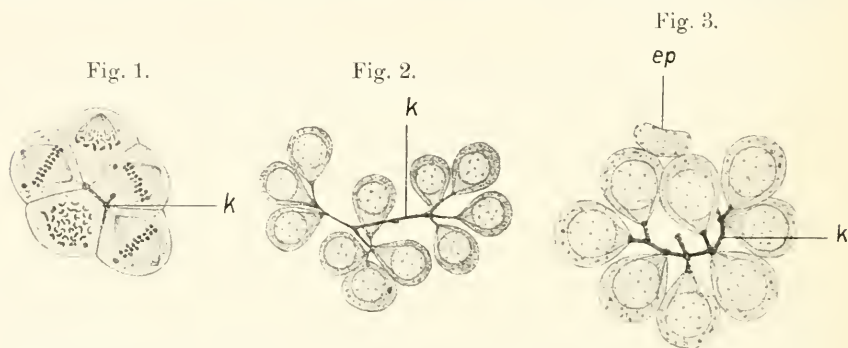


Fig. 1. Schnitt durch eine in Teilung befindliche Zellrosette; *C. auratus* (Mai); k, Zellkoppel. Vergr. etwa 980.

Fig. 2. u. 3. Schnitte durch Zellrosetten.

Fig. 2 von *C. glabratus* (Anfang September; Fig. 3 von *C. auratus* Juni. ep, Epithelzelle; k, Zellkoppel. Vergr. etwa 980.

Eianlagen bereits beträchtlich gewachsen, beim dritten aber setzte die Weiterentwicklung der überwinterten Eianlagen überhaupt erst ein. Ähnliche Unterschiede zeigen sich beim Vergleich beider Ovarien desselben Tieres und der Eiröhren eines Ovariums; und so ist es zu verstehen, daß die Eier eines *Carabus*-Weibchens in mehreren ziemlich rasch aufeinander folgenden Sätzen abgelegt werden: so legte das Weibchen eines isolierten Paares von *C. auratus* am 29. Juni sieben, am 4. Juli sechs, am 8. Juli elf, am 14. Juli fünf Eier ab. In der Natur mögen namentlich bei ungünstiger Witterung die Verhältnisse etwas abweichend sein, jedenfalls aber werden die Eier schubweise erzeugt und abgelegt.

Die verhältnismäßig schnelle Bildung der großen gelblichen Eier

erklärt sich aus der großen Anzahl der in den einzelnen Nährkammern enthaltenen Nährzellen: es wurden in neun Fällen genaue Zahlen ermittelt, und die höchste dabei gefundene Zahl war 127 bei einem Exemplar von *C. violaceus*; in andern Fällen schwankte die Zahl der Zellen zwischen 49 und 114⁴; doch wurden dabei die häufig auftretenden mehrkernigen Zellen als einfache gezählt.

Die Nährzellen gehen, gleichwie die zugehörige Eizelle, aus einem Ovogonium auf Grund von mitotischen Teilungsschritten hervor, deren Zahl im Hinblick auf die Anzahl der Nährzellen höchstens sieben betragen dürfte. Ich habe mitotische Teilungen (Fig. 1) bei nahezu allen untersuchten Exemplaren in allen Jahreszeiten gefunden. Bei jeder dieser Teilungen entstehen Plasmodesmen oder Zellkoppeln (Fig. 1—3*k*), wodurch die Eizelle mit ihren Nährzellen

Fig. 4.

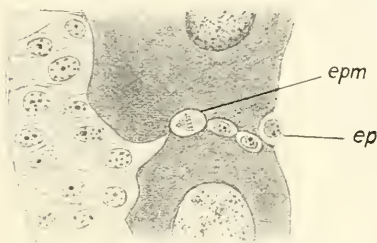


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 4. Teil eines Querschnitts durch eine Eiröhre von *C. auratus* (Anfang Juli). *ep*, Epithelzellen, welche zwischen die Nährzellen eingedrungen sind; *epm*, Epithelzellkernmitose. Vergr. etwa 980.

Fig. 5. Ovogonium in Teilung. *C. nemoralis* (Ende Februar). Vergr. etwa 980.

Fig. 6. Junge Eizelle mit stark färbbaren Körnchen im Cytoplasma. *C. glabratus* (Anfang März). Vergr. etwa 600.

und diese untereinander in Verbindung bleiben, so daß die für *Dytiscus* bekannten Rosetten aus birnenförmigen, locker angeordneten Zellen gebildet werden: durch Eisenhämatoxylinfärbung werden diese Stränge deutlich sichtbar.

Schon frühzeitig legen sich Epithelzellen an die durch die ovogonialen Teilungen entstandenen Zellen an (Fig. 3*ep*) und dringen später auch zwischen die Nährzellen ein (Fig. 4*ep*); hier bilden sie eine Art Stützgerüst zwischen den Nährzellen (Fig. 8*st*). Die Epithelzellen vermehren sich **mitotisch**, wie ich in zahlreichen Fällen mit Sicherheit feststellen konnte (Fig. 4*epm*). Es sei gleich hier bemerkt, daß diese Epithelzellkernmitosen so lange zu beobachten sind, bis die Epithelzellen die Eizelle von den Nährzellen abgeschlossen haben.

⁴ Bei *C. auratus* erhielt ich die Zahlen 94, 114, 114; bei *C. nemoralis* 54; bei *C. glabratus* 114; bei *C. granulatus* 63, 99, 49. Es wurden Nährkammern verschiedener Größe und aus verschiedenen Jahreszeiten gezählt.

Befinden sich die Zellen der Zellrosetten in Teilung, so findet man mitunter in einer Zelle neben der Teilungsfigur eine Anhäufung von färbbaren Körnchen (Fig. 5), ähnlich denjenigen, die in späteren Stadien in der jungen Eizelle im Cytoplasma gefunden werden (Fig. 6). Es liegt nahe, an einen Diminutionsvorgang, ähnlich demjenigen, welchen Giardina bei *Dytiscus* beschrieben hat, oder auch an einen Vergleich mit den Ectosomen bei *Cyclops* zu denken; doch gelang es mir bisher nicht, alle Einzelheiten festzustellen. Die Körnchen im Cytoplasma junger Eizellen (Fig. 6) werden nach und nach aufgelöst.

Nach Beendigung der Mitosen wachsen die Ei- und Nährzellen; die Plasmodesmen sind zunächst noch deutlich zu sehen. Später wird das Chromatin der Nährzellkerne fädig, so daß lange Schleifen den Kernraum erfüllen (Fig. 7). Auf diesem Stadium sind keine Koppeln mehr wahrnehmbar, weil sich die Zellen infolge weiteren Wachstums

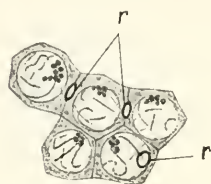


Fig. 7. Nährzellen nach Beendigung der Mitosen. *C. glabratus* (Anfang März). *r*, Ringbildungen. Vergr. etwa 980.

aneinanderpressen und polyedrisch abplatten. Man sieht dann nur noch die weiter unten erwähnten Ringbildungen (Fig. 7*r*). Endlich treten an Stelle der Fäden Reihen von Körnern, welche anscheinend in immer feinere Kügelchen zertrümmert werden.

Noch ehe die scharfe Sonderung der Ei- und Nährkammern stattgefunden hat, beginnen die Nährzellen ihre secernierende Tätigkeit. Die Zellkoppeln, die sich in den jungen Eizellen bis zum Keimbläschen verfolgen lassen, funktionieren dabei als Nährbahnen, ähnlich wie dies von Günthert (1910) für *Dytiscus* angegeben wird. Die Nährbahnen stellen sich als feine, das früher erwähnte Stützgerüst unterbrechende Plasmastränge dar, die da, wo sie aus den Zellen hervor- oder in sie eintreten, ringförmige, mit Eisenhämatoxylin tief schwarz färbbare Verdickungen aufweisen (Fig. 7, 8*r*). In speziellen sieht man solche Ringe auch da, wo die Plasmastränge (bei *C. auratus* sieben) in die Eizelle eintreten, und zwar in einen bei jungen Eizellen pseudopodienartigen, bei älteren (Fig. 8) hügelartigen Fortsatz (Fig. 8*f*).

Die Kerne der Nährzellen sind dicht umlagert von stark färbbaren Tröpfchen oder Körnchen (? »Chromidien«) (Fig. 8). Die Nährstoffe wandern schließlich in den Fortsatz der Eizelle ein. Unter den Einschlüssen der Nährzellen spielen offenbar die Fettstoffe eine bedeutende Rolle, wie die Fixierung mit Flemmingscher Lösung und Safraninfärbung (unter Vermeidung fettlösender Reagenzien, z. B. Xylol, bei der Nachbehandlung) ergab.

In jungen Eizellen liegt das Keimbläschen in dem zwischen die Nährzellen vorgeschobenen pseudopodienartigen Fortsatz und ist auf der den Nährzellen zugewandten Seite dicht mit Fetttropfchen umlagert; erst später rückt es in die Mitte der Eizelle. Dort finden sich dann die Fettkügelchen in Form einer das Keimbläschen umhüllenden Kugelschale angehäuft, welche besonders dicht am Nährzellpol ist. Wird das Fett durch fettlösende Reagenzien ausgewaschen, so erhält diese Zone ein spongiöses Aussehen. Unter dem unmittelbaren Einfluß des Keimbläschens werden nun vielleicht aus der synthetisch niedrigen Fettstufe höhere Stufen der Nährsubstanz aufgebaut und dem Ei-plasma übermittelt. In älteren Eizellen findet sich Fett auch in der Nähe des Follikelepithels.

In späteren Stadien der Eibildung wurden im Keimbläschen vielfach stark kondensierte diakinetische Chromosomen beobachtet. Neben ihnen treten wie überall mehrere sehr große, vielfach homogen erscheinende Nucleolen auf, die sich bei Anwendung saurer Plasmafarbstoffe (Lichtgrün, Orange G.) lebhaft färben.

Während und namentlich gegen Ende ihrer Tätigkeit färben sich Plasma und Kerne der Nährzellen weniger intensiv (Fig. 8 *mk*). Das die einzelnen Nährzellen trennende, von eingewanderten Epithelzellen gebildete Gerüst wird unter Degeneration der Gerüstzellen aufgelöst, und der Inhalt mehrerer Nährzellen verschmilzt miteinander, wodurch mehrkernige Zellen entstehen (Fig. 8 *mk*). Neben diesen normalerweise vor sich gehenden Zellverschmelzungen treten auch pathologische

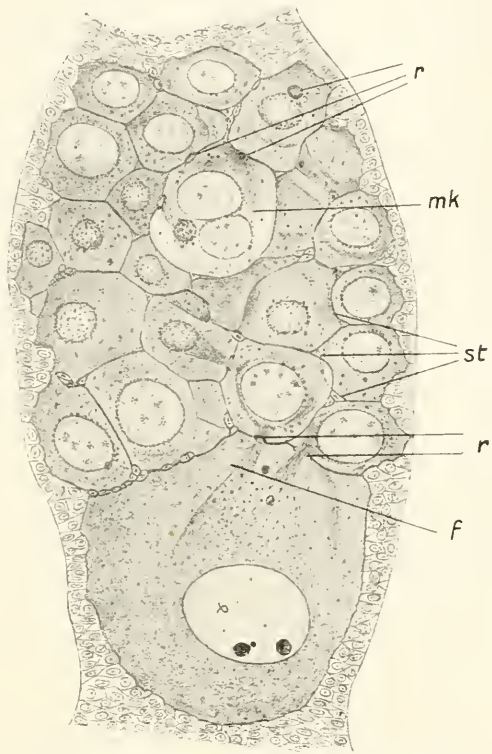


Fig. 8. Längsschnitt durch eine Eikammer und ihre Nährkammer, (etwas seitlich der Medianebene geführt). *C. glabratus* (Anfang September). *f*, Fortsatz der Eizelle; *mk*, mehrkernige Nährzelle; *r*, Ringbildungen; *st*, Stützgerüst. Vergr. etwa 230.

Zellfusionen auf, indem die Nährzellen traubenförmige Klumpen bilden.

Indem die Zahl der Nährzellen geringer wird, schrumpfen die Nährkammern zusammen. Wenn das dünne Epithel zwischen Nährkammer und Eifortsatz durchbrochen wird, so können einige Kerne in die Eizelle hineingeschwemmt werden⁵; doch kommt dies, soviel ich meinen Präparaten entnehmen kann, nur ausnahmsweise vor. Eine Karyophagie im Sinne De Bruynes (1898), das heißt eine Assimilation der Nährzellkerne durch das Keimbläschen, wurde nicht beobachtet.

Wenn die Follikelepithelschicht die Eizelle allseitig umschließt, so wird die weitere Zufuhr von Nährmaterial seitens der Nährzellen sistiert, und die dann noch vorhandenen Nährzellen bleiben als »Nährkammerrest« zurück. Mehrfach (bei 7 Exemplaren von *C. glabratus*, *auratus*, *granulatus*, *convexus*) wurden während des Herbstes und Winters am caudalen Ende jeweils mehrerer Eiröhren typische Nährzellen vorgefunden; manche dieser Zellen waren gut erhalten, ihr Volumen war etwas größer als dasjenige der Zellen in der nächsten Nährkammer; andre waren miteinander verschmolzen, und diese Verklumpung enthielt mehrere Kerne; die übrigen waren in noch stärkerem Maße degeneriert. Diese Zellen fanden sich fast unmittelbar vor dem Verschuß der Eiröhre (Epithelpfropf bei Korschelt). Es ist nahelegend, diese Zellen als einen Nährkammerrest zu betrachten, der von einer früher stattgefundenen Eiablage herrührt, und zwar dem zuletzt abgelegten Ei zugehört. Bei manchen Winterovarien waren am Ende der Eiröhren einzelne entleerte Eikammern vorhanden, deren zusammengeschrunpftes Follikelepithel mehr oder weniger resorbiert war, wie dies Korschelt (1887) für Ovarien von *Dytiscus*, *Periplaneta* u. a. beschreibt, welche nach der Eiablage untersucht wurden. Es dürfte sich in allen diesen Fällen um mehrjährige Tiere handeln, die bereits einmal Eier abgelegt hatten und mindestens zum **zweiten** Male überwinterten. Jedenfalls scheinen mir diese Befunde darauf hinzuweisen, daß auch in der Natur die Carabenweibchen mehrjährig sind, worauf ja überdies das Vorkommen ovogonialer Teilungen in den Endkammern solcher Weibchen hinweist, welche bereits ihre Eier abgelegt haben, wie denn auch nach Reitter (Fauna Germanica 1908) in der Gefangenschaft — allerdings unter Verhinderung der Copulation — Caraben bis zu 5 Jahren lebend erhalten wurden.

Nach der Eiablage, im Spätsommer, gehen die Ovarien wieder in

⁵ Gross (1903) beschreibt diesen u. a. von der Honigbiene her bekannten Vorgang von *Harpalus confusus*; bei *Harpalus aeneus* gelangen nach Gross in allen Eiröhren Nährzellkerne in die Eizelle. — De Bruyne (1898) hat dasselbe für *Dytiscus* und auch schon für *Carabus* angegeben.

den Ruhezustand zurück, der dadurch charakterisiert ist, daß das Wachstum der Ei- und Nährzellen keine Fortschritte macht, während allerdings bei beinahe sämtlichen Individuen noch mitotische Bilder, überwiegend Metaphase beobachtet werden.

Es soll vorläufig unentschieden bleiben, ob es sich hier um aufeinander folgende mitotische Prozesse handelt, oder ob vielleicht die im Gange befindlichen Mitosen zu Anfang des Winters im Stadium der Metaphase aufgehalten werden, ähnlich wie bei vielen Objekten die erste Richtungsspindel längere Zeit im Stadium der Metaphase verharren kann.

Im Fettgewebe wird viel Reservematerial aufgespeichert, das im nächsten Jahre gespalten wird und den Ovarien das erste Nährmaterial liefert.

Literatur.

- De Bruyne, C., 1898. Recherches au sujet de l'intervention de la phagocytose dans le développement des Invertébrés. Archives de Biologie. Vol. 15.
- Debaisieux, P., 1909. Les débuts de l'ovogénèse dans le *Dytiscus marginalis* La Cellule t. 25, 1.
- Giardina, A., 1901. Origine dell'oocite e delle cellule nutrici nel *Dytiscus*. Internat. Monatsschrift f. Anat. u. Physiol. 18. Bd.
- Gross, J., 1903. Untersuchungen über die Histologie des Insektenovariums. Zool. Jahrb., (Anat.) 18. Bd.
- Günther, Th., 1910. Die Eibildung der Dytisciden. Zool. Jahrb. (Anat.) 30. Bd.
- Jørgensen, M., 1910. Zur Entwicklungsgeschichte des Eierstockseies von *Proteus anguinus*. Festschrift für R. Hertwig. 1. Bd.
- Korschelt, E., 1886. Über die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellelemente des Insektenovariums. Zeitschr. f. wiss. Zool. 43. Bd.
- , 1887. Über einige interessante Vorgänge bei der Bildung der Insekteneier. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 45.
- , 1889. Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Zellkerns. Zool. Jahrb. Bd. 4.
- Korschelt, E. und Heider, K., Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungs-geschichte der wirbellosen Tiere. Allgem. Teil II. Jena 1903.
- Wielowieyski, H. v., 1905. Weitere Untersuchungen über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Insektenovariums. Arb. aus dem Zool. Institut Wien. 16. Bd.

7. Change in the name of a genus of Alcyonaria.

By Sydney J. Hickson, Manchester.

eingeg. 2. August 1912.

In the Proceedings of the Royal Society Vol. 84, 1911, p. 195 I described a genus under the name *Ceratopora*. I find that this generic name is preoccupied having been used by Grabau for a genus of fossil corals in Proc. Boston Soc. Nat. History Vol. 28. I propose, therefore to change the generic name of the specimen found in deep water off Cuba to *Ceratoporella* and the family name to Ceratoporellidae.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

IX. Internationaler Physiologen-Kongreß Groningen 1913.

Mit Rücksicht auf die vielseitigen Anfragen nach der Zeit des Internationalen Physiologen-Kongresses teile ich hierdurch mit, daß derselbe 2.—6. September 1913 stattfinden wird.

H. J. Hamburger, Präsident.

III. Personal-Notizen.

Privatdozent Dr. F. A. Pax wurde zum Kustos am Zoolog. Institut und Museum der Universität Breslau ernannt.

Pour éviter toute confusion, Mr. A. Billard, Dr. ès sciences, qui s'occupe de l'étude des Hydroïdes et dont le nom ne figure pas dans le »Zoologisches Adreßbuch« (nouvelle édition), prie de noter son adresse actuelle: Faculté des Sciences Annexe P. C. N.) 12, Rue Cuvier, Paris.

Nekrolog.

Am 17. September starb in St. Petersburg, im Alter von 40 Jahren, **Alexander Linko**, Assistent der Zoologie in der St. Petersburger Kais. Militär-Medizinischen Akademie, bekannt als ein Kenner des nordischen Meeresplanktons, Verfasser einer Anzahl tüchtiger Arbeiten über die Coelenteraten und Cladoceren.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. **H. H. Field** (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XL. Band.

12. November 1912.

Nr. 13.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Kopeč**, Über die Funktionen des Nervensystems der Schmetterlinge während der successiven Stadien ihrer Metamorphose. (Mit 1 Figur.) S. 353.
2. **Křiženecký**, Zur Kenntnis der Regenerationsfähigkeit der Puppenflügelanlagen von *Tenebrio molitor* und einige Bemerkungen über die theoretische Bedeutung der Befunde. (Mit 3 Figuren.) S. 360.
3. **Scheuring**, Über ein neues Sinnesorgan bei *Heterometrus longimanus* Hbst. (Mit 5 Figuren.) S. 370.
4. **Roszkowski**, Notes sur les Limnées de la faune profonde du lac Léman. (Avec 3 figures.) S. 375.
5. **Krasińska**, Beiträge zur Histologie der Medusen. (Mit 6 Figuren.) S. 382.
6. **Dewitz**, Über die Entstehung der Farbe der Kokons gewisser Lepidopteren (*Lasioampa quercus*). S. 396.
7. **Zacharias**, Harmonisiert die Lehre Ed. van Benedens vom Getrenntbleiben der Chromatinsubstanzen männlicher und weiblicher Provenienz im befruchteten *Ascaris*-Ei (zu Beginn und im Verlauf von dessen aufeinander folgenden Teilungen) mit den Tatsachen der mikroskopischen Beobachtung? S. 400.
11. **Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.**
Linnean Society of New South Wales. S. 415.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die Funktionen des Nervensystems der Schmetterlinge während der successiven Stadien ihrer Metamorphose.

Von Stefan **Kopeč**.

(Aus dem Zoolog. Institut an der Jagell. Univ. zu Krakau.)

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 2. August 1912.

Die Funktionen des Nervensystems der Schmetterlinge sind bis jetzt sehr wenig bekannt geworden. Die Bedeutung dieses Systems bei den Schreitbewegungen der Raupen wurde in einer der interessanten Arbeiten von Polimanti¹ einer näheren Untersuchung unterzogen. Derselbe Verfasser hat beide Längscommissuren zwischen den Ganglien

¹ Polimanti, O., Contributions à la physiologie de la larve du ver à soie (*Bombyx mori*). Arch. italiennes de Biolog. T. 47. 1907. Die italienische Arbeit: Contributi alla fisiologia della larva del Baco di seta (*B. mori*). Scansano 1906. ist mir leider bis jetzt unzugänglich.

der Raupen von *B. mori* L. durchgeschnitten, oder verschiedene Ganglien ausgebrannt; auf Grund seiner Untersuchungen ist er zu dem Schluß gelangt, daß zu normalen Schreitbewegungen dieser Tiere zwei Bedingungen nötig sind, und zwar:

a) une coordination centrale pour la stimulation successive des ganglions de la chaîne, qui, du ganglion sus-oesophagien, se transmette jusqu'au troisième ganglion; et ensuite une stimulation qui, du ganglion sus-oesophagien, au moyen de fibres commissurales longues, aille au 12^e et au 13^e et, de ceux-ci, successivement, se propage jusqu'au quatrième. Ce stimulus se traduit, dans le système musculaire, par la contraction sériale des myomères, d'abord de l'avant à l'arrière, ensuite de l'extrémité aborale en avant.

b) Il faut ensuite une coordination périphérique, qui s'exerce sous forme d'une contraction successive et simultanée des fibres musculaires qui vont constituer chacun des myomères» (l. c. S. 351 und 352).

Seine Schlüsse — die ich nur teilweise bestätigen kann — mußte jedoch Polimanti zum Teil nur auf Grund der Analogie mit den, an andern Arthropoden beobachteten Erscheinungen ziehen, und zwar deswegen, weil er sowohl das obere als auch das untere Schlundganglion nur durch die wenig feine Methode des Ausbrennens entfernt hat; er gibt auch selbst an: »nous ne pouvons pas savoir si la lésion a été portée sur ces deux derniers ganglions, et jusqu'à quel point« (l. c. S. 350 und 351).

Bei meinen Untersuchungen — über welche ich hier in aller Kürze berichten will — habe ich außer der Kontrolle der Ergebnisse von Polimanti noch ausführlicher die Abhängigkeit der Gangart, ferner noch die Abhängigkeit des Prozesses der Nahrungsaufnahme und der Defäkation, schließlich auch der Metamorphose von der Funktion einzelner Teile des Nervensystems studiert. Als Material benutzte ich die Larven des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.); die Larven, die größtenteils sich auf dem letzten Raupenstadium befanden, wurden mit Ätherdämpfen betäubt, bei einer starken Lupenvergrößerung, anschließend mit einer kleinen, scharfen Schere und kleinen, aus Nadeln gefertigten Skalpelln operiert. Die entfernten Teile des Nervensystems wurden immer, zwecks Kontrolle, fixiert.

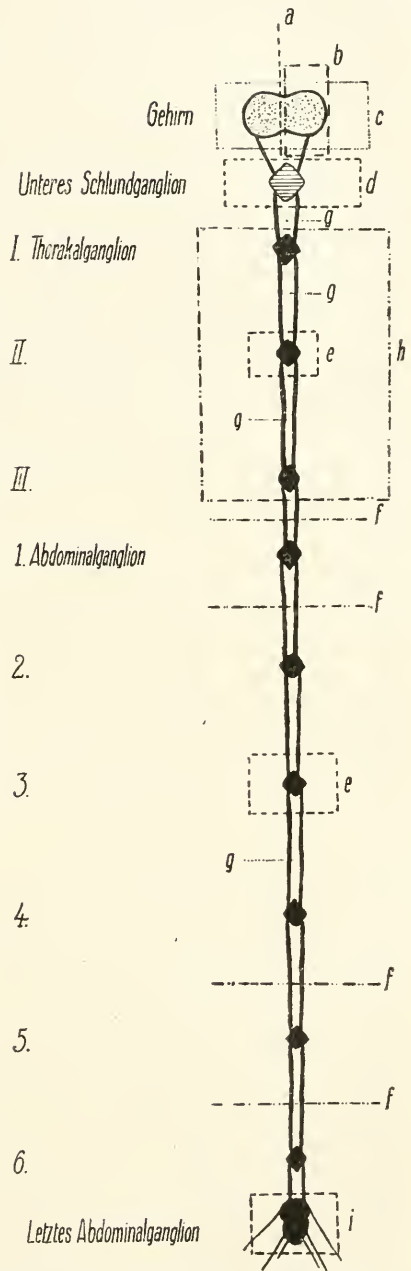
Zur sicheren Feststellung, ob und in welchem Teile des Nervensystems sich das motorische Centrum für die gewöhnlichen Schreitbewegungen der Raupen befindet, habe ich eine Reihe von genau kontrollierten Durchschneidungs- und Ausschneidungsversuchen ausgeführt (vgl. das Schema).

Eine Durchschneidung des oberen Schlundganglions, d. h. des Gehirns in seiner Mittellinie (a), schließt die Möglichkeit der Ausführung

der normalen Gangbewegungen nicht aus; die von Polimanti an normalen Larven untersuchten peristaltischen Bewegungen des Körpers erschienen auch bei den Larven, denen das Gehirn durchgeschnitten wurde. Sie schoben namentlich zuerst die drei Paare der Thoracalbeine nacheinander; dann wurde das letzte Abdominalsegment leicht gehoben, das Nachschieberpaar nach vorn geschoben und an der Unterlage fest fixiert. Erst nachher ging eine Bewegungswelle von hinten nach vorn sukzessive bis zum ersten Abdominalsegment, wobei der Vorderkörper wiederum vorwärts zu schreiten begann.

Die Entfernung einer Hälfte des Gehirns (b) hat eine Manegebewegung zur Folge, wobei die Tiere nur in der Richtung jener Körperseite sich zu bewegen vermögen, in welcher das Gehirn intakt geblieben ist. Die Tiere sind nicht imstande sogar kleine Hindernisse zu überschreiten; nach mehrmaligem Stoßen mit dem Kopfe hören sie überhaupt sich zu bewegen auf. Beim ruhigen Sitzen nimmt der Körper der Tiere eine halbmondförmig gebogene Stellung ein.

Eine vollständige Entfernung des Gehirns (e) hebt, im Gegensatz zu den Ausführungen von Polimanti, die normale Bewegungsart nicht auf. Die Tiere bewegen sich — manchmal bereits 2 Stunden nach der Operation — auf horizontalen, senkrechten oder schief gestellten Unterlagen in verschiedenster Richtung, so wie die



Schema der an den Raupen ausgeführten Operationen. (Erklärung im Text.)

normalen; alle Bewegungen sind jedoch langsam, scheinbar unsicher, als ob unwillig ausgeführt. Kleine Hindernisse auf ihrem Wege können überschritten oder umgangen werden, jedoch geschieht es erst nach längerem unbehilflichen Umhertasten mit dem Kopfe und dem Vorderkörper.

Erst die totale Entfernung des unteren Schlundganglions (*d*) hat eine vollständige Aufhebung der normalen Schreitbewegung zur Folge. Das Ergreifen verschiedener Gegenstände mit den Extremitäten, das Ausstreizen und Zusammenziehen der Bauchbeine, überhaupt alle eignen Bewegungen der Beine bleiben erhalten; es fehlen jedoch alle diejenigen Erscheinungen, die zur koordinierten Vorwärtsbewegung führen können. Tiere ohne das untere Schlundganglion heften sich oft mit Bauchbeinen des 5. und 6. Abdominalsegments fest und biegen zugleich den vorderen und hinteren Teil des Körpers sehr stark über den Rücken. Diese, auf starken Muskelkontraktionen beruhende Bewegung hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Heben der beiden Körperenden, welches während der normalen Vorwärtsbewegung ausgeführt wird, nur ist dieselbe in diesen Fällen übertrieben stark. Es scheint, als ob zugleich mit dem Entfernen des subösophagealen Ganglions auch ein Hemmungscentrum, welches die oben erwähnten Hebungen während der normalen Bewegung regelt, entfernt würde.

Alle obenangeführten Beobachtungen erlauben — allerdings nicht im Einklang mit den Ausführungen von Polimanti — den Schluß zu ziehen, daß im Unterschlundganglion ein Centrum (bzw. Centren) für koordiniertes Vorwärtsschreiten der Raupen sich befindet. Ohne dieses Centrum sind Bewegungen einzelner Muskelkomplexe möglich; trotzdem kommt es niemals zu einer koordinierten Nacheinanderbewegung einzelner Muskelgruppen, welche eine normale Fortbewegung bedingen. Das Gehirn könnte als ein Organ aufgefaßt werden, welchem eine bedeutende Rolle bei der Orientation des Tieres während der normalen Bewegung zukommt. Sogar das Überschreiten oder Umgehen der Hindernisse durch die gehirnlosen Tiere läßt sich mit der obigen Auffassung leicht in Einklang bringen. Die Bewegungen der gehirnlosen Raupen sind überhaupt sehr unsicher und scheinbar unwillig, bei dem Überschreiten der Hindernisse werden viele tastende und unbehilfliche Bewegungen ausgeführt, bis endlich, scheinbar mit großer Mühe, der Weg gefunden wird; es scheint, daß die Tiere in diesem Falle, nach dem Ausschalten des Gehirns, mittels des Empfindungsvermögens der ganzen Haut sich orientieren. Die Kreisbewegung, welche als Folgeerscheinung der einseitigen Entfernung des Gehirns immer entsteht, kann dadurch erklärt werden, daß in diesem Falle die eine Körperhälfte auf die äußeren Reize stärker zu reagieren imstande ist als die andre.

Ich habe ferner das Verhältnis einzelner Teile der Bauchganglienkette zu den Bewegungen der Segmente während des Vorwärtsschreitens der Raupen studiert. Die Entfernung irgend eines Thoracal- oder Abdominalganglions (vgl. das Schema, *e*), beziehungsweise die Durchtrennung oder das Ausschneiden der beiden Längscommissuren zwischen zwei benachbarten Ganglien (*f*) hat — im Einklang mit Polimanti — unmittelbar das Sistieren der koordinierten Gangbewegungen in dem, hinter der Operationsstelle gelegenen Körperteil zur Folge. Nur nach einer Reizung kommt es zu einer Kontraktion des ganzen, hinter der Durchtrennungsstelle sich befindenden Körperteils oder zu einer Bewegung der einzelnen dort liegenden Extremitäten. Im Falle, wenn die Operation nicht allzu nahe dem Vorderende ausgeführt wurde (also z. B. zwischen dem 4. und 5., oder 5. und 6. Abdominalsegment), kann das Tier sich vorwärts bewegen, indem es mit den vor der Wunde gelegenen Beinen normalerweise fortschreitet und den unbeweglichen hinteren Teil nachschleppt. Die Thoracalbeine werden normalerweise in Bewegung gesetzt, dann aber werden diejenigen Beinpaare bewegt, die unmittelbar vor der verwundeten Stelle sich befinden, und nachher geht eine normale Welle der Bewegung von denselben nach vorn. Auf Grund dieser Beobachtung läßt sich die von Polimanti aufgestellte Deutung des Mechanismus der Bewegung erweitern und ergänzen. Es zeigt sich nämlich, daß außer der vom Bewegungscentrum ausgehenden Bahn, die den Bewegungsreiz von vorn bis zum letzten Thoracalsegmente leitet, in den Raupen noch mehrere Bahnen sich befinden, die vom Centrum separat nach den einzelnen Abdominalsegmenten abgehen.

Die Durchtrennung von nur einer Längscommissur zwischen irgendwelchen zwei Ganglien der Kette, oder zwischen dem subösophagealen Ganglion und dem 1. Thoracalganglion (*g*), verursacht keine wesentlichen Störungen der Gangart und hat keinen bedeutenden Einfluß auf die Bewegungsrichtung. Die hinter der Durchtrennungsstelle gelegenen Beine, deren Bewegung zu einem normalen, in gerader Richtung ausgeführten Gange führen kann, erfahren jedoch eine Veränderung in ihrer Stellung. Sie werden namentlich auf diese Weise verschoben, daß eine, ihre Enden verbindende Linie nicht senkrecht zu der Längsachse der Tiere (wie bei normalen Larven), sondern schräg, und zwar mit Senkung nach der operierten Seite, verläuft. Eine Umbiegung der hinteren Körperhälfte nach der nicht operierten Seite, welche während des Anheftens der Nachschieber bei dem Fortschreiten zustande kommt, stellt auch eine charakteristische Folgeerscheinung der Durchtrennung einer von den Längscommissuren dar. Die trotzdem fast normale Bewegungsart zeigt, daß die Leitungsbahnen, die den Reiz von dem Unterschlund-

ganglion führen, in den Ganglien und sogar in dem unteren Schlundganglion, d. h. in dem Bewegungscentrum selbst, einer partiellen Krenzung unterliegen.

Die Erforschung der Bedeutung des Nervensystems der Raupen für den komplizierten Vorgang der Nahrungsaufnahme ist recht schwierig, weil die Operationen des Gehirns in dem harten Chitinschädel immer mit dem Durchschneiden der mächtig entwickelten Kaumuskeln verbunden sind. Bei der Entfernung des Unterschlundganglions (während welcher die Muskulatur keine Läsionen erleidet) fällt die Bewegung der Mundteile gänzlich aus; hingegen nach der Entfernung des Gehirns, was immer nach einer Durchschneidung von mehreren Muskeln geschehen kann, bleibt ein, obwohl schwaches, Bewegungsvermögen der Mundteile erhalten. Das Bewegungscentrum für die Mundteile liegt demnach in dem Unterschlundganglion. Nur der Epipharynx, welcher von dem Gehirn die Nerven erhält, bewegt sich nach dem Ausschneiden des Unterschlundganglions, bleibt aber unbeweglich bei den gehirnlosen Tieren. Die starken Läsionen der Muskulatur — welche die Funktion der Kauwerkzeuge stören — erlauben keine sicheren Schlüsse betreffs der Funktion des Gehirns als Sitz der Freßlust oder der Erkennung der Nahrung zu ziehen; einige Beobachtungen, die wir hier nicht eingehender schildern wollen, scheinen jedoch dafür zu sprechen, daß sich im Gehirn das betreffende Centrum befindet.

Die Mechanik des Ausstoßens und der Formation der Kotballen hängt vorwiegend von dem letzten Nervenganglion ab. Ohne Kopfganglien (vgl. das Schema *c* und *d*), ohne ein (*e*) oder mehrere (*h*) Ganglien der Kette wird diese Funktion normalerweise ausgeführt. Nach der Entfernung des letzten Nervenknötens (*i*) werden die Kotballen nicht geformt, die Entleerungen kommen nicht zustande und die Raupen gehen bald zugrunde.

Die Erforschung des Einflusses des Nervensystems auf die Prozesse der Metamorphose bildete eine der Hauptaufgaben meiner Untersuchungen. Es hat sich gezeigt, daß die Prozesse der Häutung, der Verpuppung und endlich der Imagobildung bei den Tieren, denen einzelne Ganglien der Bauchkette entfernt wurden, ferner bei denjenigen, denen Commissuren zwischen irgendwelchen Ganglien, sei es den thoracalen oder den abdominalen durchschnitten wurden, und sogar bei den gehirnlosen und des unteren Schlundganglions entbehrenden Tieren gänzlich normalerweise verlaufen. Alle metamorphotischen Prozesse verlaufen in ganz normalen Zeitabständen und werden weder verlangsam noch beschleunigt; es zeigt sich demnach, daß die Metamorphose der Schmetterlinge völlig unabhängig von der Funktion ihres Nervensystems ist. Einige Operationen, so z. B. das Ausschneiden der drei Thora-

calganglien, können rein mechanisch den sonst vollständig normalen Verlauf der Metamorphose verhindern. Die Schmetterlinge können nämlich im letzten Falle die Puppenhaut nicht selbständig verlassen, weil ihnen die Bewegung der Extremitäten unmöglich ist. Ein Hindernis bildet oft bei den nacheinanderfolgenden Häutungen das Blutgerinnsel, welches sich an der operierten Stelle bildet und das alte Integument fest mit dem neugebildeten verbindet.

Aus den operierten Raupen bilden sich normal aussehende und normal gefärbte Puppen aus, die jedoch trotz des Mangels irgendwelchen Teiles des Nervensystems mit dem Abdomen ebenso wie die normalen sich zu bewegen imstande sind. Sogar ohne drei Thoracalganglien, ohne Gehirn, oder ohne das untere Schlundganglion führen die Puppen pendelnde oder kreisförmige Bewegungen mit dem Abdomen oder mit dem Vorderkörper aus, je nachdem ob sie vorn oder hinten festgehalten werden.

Die recht seltsame Erscheinung, daß trotz des Mangels der einzelnen Teile des Nervensystems die Puppen doch ihre Bewegungsfähigkeit nicht einbüßen, läßt sich auf Grund zweierlei Annahmen verständlich machen. Zuerst scheint es möglich, daß die Muskelfasern, die ihre Irritabilität trotz Mangels der nervösen Centren behalten, mechanisch zu Kontraktionen gereizt werden, und zwar kommt hier als wichtiger Faktor die Steifheit des Puppenchitins in Betracht. Die in einem Segmente zustande kommende Kontraktion der Muskeln verursacht die Bewegung eines Segmentes. Dadurch wird aber ein Druck oder ein Stoß auf das Chitin des benachbarten Segmentes ausgeübt, wodurch seine Muskeln wiederum in den Zustand der Kontraktion versetzt werden. Durch diese nacheinander folgenden Anstöße, die sich von Segment zu Segment infolge der Steifheit des Chitins rasch propagieren, kommt schließlich die scheinbar regelmäßige und koordiniert verlaufende Bewegung des ganzen Puppenkörpers zustande.

Wohl möglich ist es aber, daß während der Metamorphose, im Momente, in dem sich die Bewegungsart des Tieres an einzelnen Stadien der Verwandlung verändert, zugleich nicht nur der Verlauf der Leitungsbahnen, sondern auch die Funktion der nervösen Centren einer wesentlichen Veränderung und Verlagerung unterliegt, und zwar daß in jedem Segment ein separates Centrum für die Bewegungen des betreffenden Körperteils existiere.

Für diese zweite Erklärungsweise spricht der Umstand, daß die Imagines, welche aus den, des unteren Schlundganglions entbehrenden Raupen sich entwickeln, zu normalen Bewegungen der Beine befähigt sind.

Im Moment der Publikation dieser vorläufigen Mitteilung sind

meine Beobachtungen noch nicht vollständig abgeschlossen, da aus den operierten Raupen noch nicht alle zu Schmetterlingen entwickelt sind. Ich hoffe erst in der definitiven Arbeit, in der auch die Literatur nähere Berücksichtigung finden wird, über alle Details ausführlicher zu berichten.

Vorliegende Untersuchungen wurden im Zoologischen Laboratorium der Jagellonischen Universität zu Krakau ausgeführt; Herrn Prof. M. Siedlecki will ich hiermit meinen aufrichtigen Dank für das rege Interesse an meinen Untersuchungen aussprechen.

2. Zur Kenntnis der Regenerationsfähigkeit der Puppenflügelanlagen von *Tenebrio molitor* und einige Bemerkungen über die theoretische Bedeutung der Befunde.

Von Jar. Kríženecký in Kgl. Weinberge, bei Prag.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 6. August 1912.

Über die Regenerationsfähigkeit der Insektenflügel haben wir bisher nur spärliche Nachrichten. Die erste diesbezügliche, von Tornier (1901a) unternommene Arbeit, betrifft mehr die Teratologie als Regeneration. Bedeutungsreichere Untersuchungen unternahmen Megušar, Werber, Kammerer, Meisenheimer und Janda.

Megušar (1907) und Meisenheimer (1908) stellten die Regenerationsfähigkeit der schon in den frühesten Stadien abgenommenen Flügelanlagen bei den Holometabolen fest, nach ihnen Janda (1910) für die Hemimetabolen; alle drei Forscher stimmen darin überein, daß auch die total exstipierten Anlagen regenerieren, und zwar, daß sie ein Regenerat ausbilden, welches, die einzelnen Elemente betreffend, ganz einem normalen gleich ist und von diesem nur in der Größe abweicht. Außerdem stellten die Beobachter fest, daß die Größe des Regenerats proportional ist der Zeit zwischen Operation und dem Ausschlüpfen der Imago; Meisenheimer und Janda bestätigten noch, daß die Klarheit und die Differenzierung der Strukturen mit der Distallänge von der Insertion sich vermindert. Megušar konnte diesen Umstand nicht untersuchen, weil er mit *Tenebrio*-Larven experimentierte: bei deren Imagines gibt es keine große Flügeloberfläche, und außerdem ist diese von einer sehr einfachen Struktur, während die beiden vorigen Autoren Objekte hatten, die zu solchen Untersuchungen geradezu herausforderten — Janda *Aeschna cyanea* (Odonata) und Meisenheimer *Oenaria dispar* (Lepidoptera); Megušar beobachtete aber eine Erscheinung, die wieder die zwei vorigen Forscher nicht gefunden hatten, das heißt eine »kompensatorische Regulation« zwischen dem operierten Flügel und dem entsprechenden Fuße.

Auf Grund dieser Experimente muß man die Regenerationsfähigkeit der während der Entwicklung entfernten Flügelanlagen für eine noch nicht genügend untersuchte Eigenschaft der Insektenlarven halten.

Janda (1910) befaßte sich außer den schon angeführten Experimenten auch mit der Regenerationsfähigkeit der letzten Nymphenstadien, teilweise noch bei *Aeschna cyanea* und dann hauptsächlich bei *Libellula depressa*, und stellte fest, daß in diesen Stadien schon irgendwelche Regenerationsfähigkeit schwindet, und daß hier nur eine gewisse Zurundungsfähigkeit bleibt; man würde sie vielleicht besser Ausgleichsfähigkeit nennen, weil sie durch einen Ausgleich der Schnittlinien zum Ausdruck kommt.

Was die Imagines betrifft, so glaubte man noch unlängst, daß bei diesen jede Regenerationsfähigkeit schwindet, und daß bei ihnen nur eine gewisse Verheilung des Chitinskelettes durch die neu ausgeschiedene Chitindecke geschehen kann, wie es Hofe (1846) und Verhoeff (1896) beobachtet hatten. Im Jahre 1907 konstatierten aber Werber und Kammerer eine Wiederauswachsung der den geschlechtsreifen Imagines exstirpierten Flügel. Dadurch wäre also bewiesen, daß auch Insektenimagines eine Regenerationsfähigkeit besitzen, und daß die Hexapoden nicht in der sechsten Przibrams (1906a) Stufe, zwischen schwanzlose Amphibien, Reptilien, Aves und Mammalier eingereiht werden dürfen. Leider sind aber Werbers und Kammerers Befunde mit einer gewissen Reserve aufzunehmen, weil es sich hier kaum um eine »Regeneration«, wie wir diese jetzt kennen, handelt; und es ist auf einige sonderbare Umstände der Werberschen und Kammererschen Befunde aufmerksam zu machen, wie im folgenden zu zeigen ist.

Wie aus dem kurzgefaßten Entwurf des heutigen Standes unsrer Kenntnisse über die Regenerationsfähigkeit der Insektenflügel hervorgeht, kann man von einer Regeneration nur bei den Larven sprechen; bei den Puppen wandelt sich diese schon in eine bloße Ausgleichsfähigkeit der Wunden, und bei den Imagines kommt es nur zu einer gewissen Verklebung der in dem Chitinskelet entstandenen Öffnungen. Eine Untersuchung der Ausgleichsprozesse unternahm bisher nur Janda (1910) bei den Odonaten, die zu den hemimetabolen Insekten gehören. Mit den Puppen, die den Jandaschen Versuchsstadien bei den Holometabolen entsprechende wären, experimentierte auf diese Weise noch niemand. Tornier (1901b) schreibt zwar, daß er den *Tenebrio*-Puppen außer den Fuß- auch Flügelanlageteile abgeschnitten hätte, aber über die Resultate dieser Operation gibt er im weiteren schon nichts mehr an; auch das eine, und zwar auch nur gelegentlich von Blunck (1909) vorgenommene Experiment ist mißlungen:

ein Querschnitt an den Puppenflügelanlagen von *Dytiscus marginalis* war nicht verheilt¹.

Um diese Lücke in unsren Kenntnissen wenigstens einigermaßen auszufüllen, unternahm ich in dieser Richtung heuer im Frühling eine Reihe von Experimenten. Diese Experimente sind noch nicht zu Ende geführt, wenigstens nicht so, wie ich es wünschte, doch sind die Resultate, zu denen ich bisher gelangt bin, so interessant und besonders in ihren theoretischen Konsequenzen so bedeutungsvoll, daß ich den Entschluß gefaßt habe, über sie in dieser vorläufigen Mitteilung wenigstens eine kurzgefaßte Nachricht zu geben.

Zu meinen Experimenten benutzte ich höchstens drei Tage alte Puppen. Die Coleopterenpuppen, wie übrigens die von allen Holometabolen, leiden schon bei der geringsten Verwundung an starkem Blutverlust: auf diesen Umstand hatte schon Tornier (1901 b) seinerzeit aufmerksam gemacht. Darum geschah es oft, besonders bei einer größeren Verwundung, daß die betreffende Puppe sehr leicht verblutete. Mir scheint es aber, daß die *Tenebrio*-Puppen noch mehr auf Infektionen durch verschiedene Pilze, besonders durch den gewöhnlichen *Penicillium glaucum*, die sich in der schon aus einer geringsten Wunde in der Menge ausfließenden Lymphe ganz gut halten, leiden. Darum mußten zu den Experimenten eine große Anzahl von Puppen verwendet werden, wobei sicher 33—50 % von ihnen riskiert werden.

Die Pflege dieser Tiere geschah am besten in kleinen, mit Mehl angefüllten Gefäßen; das Mehl ist insofern günstig, als es mit der ausfließenden Lymphe eine klebrige Masse bildet, die ganz leicht die Wunde verschließt und das überflüssige Blutvergießen verhindert. Ich benutzte diese Methode stets mit dem besten Erfolg. Die Operation nahm ich immer mittels der Schere vor, und zwar auf die Weise, daß ich die Puppe auf den Rücken legte, sie durch eine offene Pinzette festhielt, eine Scherenhälfte unter die Flügelanlage schob und schnitt; nachher legte ich die Puppe mit dem Bauch nach unten in das Pflegegefäß. So entstand auf die beschriebene Weise der Wundverschluß.

An den bisher operierten Tieren durchschnitt ich die Flügelanlage in verschiedener Höhe: in $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ der Länge von der Insertion gerechnet.

¹ Wörtlich schreibt Blunck folgendes: »Ich brachte am 27. Juli einer Puppe — die Larve war am 5. Juli an Land gegangen — einen 1 mm langen Querschnitt in den Innenrand der rechten Elytre in der Nähe der Spitze bei. Bei der am 31. Juli ausschlüpfenden weiblichen Imago war dieser Schnitt unverändert erhalten geblieben. Die Wundränder erschienen geschwärzt . . .« (S. 177).

Woraus er resultiert:

»Ich glaube, daß *Dytiscus* an seinen Flügeln überhaupt keine Fehler regenerieren kann, weil er dies nicht im Puppenstadium tut, wo die Bedingungen am günstigsten sind.« (S. 179).

Der Umstand, in welcher Höhe die Flügelanlagen durchschnitten worden sind, hat, wie ich später durch Beispiele beweise, einen großen Einfluß auf die Vollkommenheit der Verheilung. Aus den auf diese Weise operierten Tieren krochen die Imagines am frühesten elf Tage nach der Operation aus. Die ausfließende Lymphe hatte oft die Puppenhaut und den in derselben sich entwickelnden Flügel zusammengeklebt, so daß in manchen Fällen die Imago sich nicht von der Puppenhaut befreien konnten; und so bekam ich Exemplare, an deren hinterer Körperhälfte noch die unabgelöste Puppenhaut hing. Diese Haut löste sich auch nicht einmal von dem zweiten nichtoperierten Flügel ab, den sie dann in seiner weiteren freien Ausbildung hinderte und so aus diesem eine verdrehte Mißbildung hervorgehen ließ und zwar von einer ähnlichen Form und ähnlich liegend wie die Puppenflügelanlagen².

Daraus geht hervor, daß die Flügel der beiden Seiten nicht innerlich voneinander abhängig sind, und daß die Atrophie des Flügels der zweiten, nichtoperierten Seite ganz mechanisch, durch äußere Einflüsse bewirkt wurde, sowie daß die Operation des zweiten Flügels darauf nur sehr indirekte Einwirkung hatte.

Die Flügeldecken, deren Anlage im ersten Viertel von der Insertion gerechnet, abgeschnitten war, entwickelten sich wie ganz normale Flügel, die aber in der angegebenen Distanz vertikal zu seiner Längsachse durchschnitten sind. Zwischen den so ausgepflügten Flügeldeckenrudimenten und den Rudimenten der Imagines fanden sich keine Unterschiede vor, höchstens waren die ersten durch die Puppenhaut zerknittert. Alle Längsstrukturen (die Längsfurche, Punktreihen usw.) führten ganz parallel bis zu der Schnittlinie, ohne die geringsten Unregelmäßigkeiten. Kurz gesagt, ich wiederhole, man nehme eine normale Flügeldecke, schneide diese in einem Viertel quer durch, so wird man dasselbe Gebilde, das ich bekam, wenn ich auf diese Weise schon die Puppenanlagen operierte, erhalten.

Wenn ich aber die Puppenflügelanlage in der Mitte der Länge nach durchgeschnitten hatte, so bekam ich ganz andre Gebilde. Im ganzen entwickelte sich zwar die betreffende Flügeldecke normal, fast zu gleicher Breite, aber man kann beobachten, daß vor dem Ende die Ränder und alle Längsstrukturen auf einmal abzuweichen beginnen, und zwar in der

² Solche Mißbildungen, und zwar immer der beiden Flügeldecken (um die es sich übrigens auch in meinem Falle handelt) hatte seinerzeit, so viel mir bekannt ist, L. v. Heyden in »Deutsche entom. Zeitschr.« (1881), und zwar bei einigen, anders ganz normalen Exemplaren von *Carabus*, beschrieben. Diese Mißbildungen kann man nun nach den obigen Beobachtungen immer dadurch erklären, daß die Puppenhaut von einer (uns nicht immer bekannten) Ursache nicht von dem betreffenden Flügel sich ablösen konnte und damit ihn in der freien Aufknospung verhindert hatte.

Richtung zur Mittelachse des Flügels (vgl. dazu die Fig. 1). In einigen Fällen kann diese Richtung irgendwelcher Rand schon von dem Anfang einnehmen — an unsrer Abbildung kann man es an dem Innenrande beobachten —, aber immer ist diese Abweichung vor dem Ende am stärksten.

Durch diesen Prozeß verschmälert sich die Flügeldecke, und zwar von beiden Seiten regelmäßig, und diese Verschmälерung kann manchmal bis $\frac{2}{3}$ der normalen Flügeldeckenbreite erreichen. Wenn wir nun die so zustande gekommenen Rudimente genauer untersuchen, so werden wir an ihren Enden eine durchsichtige, farblose, membranähnliche Umfassung, die breiter als der verschmälerte Flügeldeckenrand ist, finden. Diese Umfassung halte ich für einen homologen Teil der eigentlichen Flügeldecke, aus welchem alle Geflechte (Capillartracheen, Gefäße usw.) herausgezogen wurden, so daß hier nur eine aus dem pigmentlosen Chitin bestehende Membran übrig blieb. Aus der Abbildung geht hervor, daß die erwähnten Geflechte und das Pigment sich hinter eine Linie zurückgezogen hatten, welche Linie wir für die Richtung der Flügeldeckenabrundung halten können, die ausgebildet wurde, wenn sich die äußeren Ränder mehr zusammenzogen.



Fig 1. Ein Flügeldeckenrudiment nach dem Querschnitt der Flügelanlage in der Mitte ihrer Länge. Man sieht ganz gut die Einschnürung der Seitenränder und die pigmentlose Membranumfassung. Die gestrichelt dargestellte Linie stellt uns die normale Flügeldecke vor.

Diese Möglichkeit tritt ein, wenn man die Flügelanlagen in $\frac{2}{3}$ ihrer Längen durchschneidet. Dann bekam ich wenigstens immer Flügeldecken, die normal entwickelt, aber in der angegebenen Distanz auf einmal abgestutzt waren. Gerade so wie in dem vorigen Falle, aber mit dem Unterschied, daß hier die Ränder so gebogen waren und sich einander so genähert hatten, daß sie entweder voll zusammengefloßen waren oder nur unbedeutend voneinander entfernt blieben. Der Abstand zwischen den nichtzusammengefloßenen Rändern wurde durch eine Chitinmasse erfüllt. Die Membranumfassung fand ich in diesen Fällen niemals mehr; vielleicht ist sie, wenn sie sich ausgebildet hatte, schon abgefallen. — Unter diesen Umständen kann man dann sagen, daß der Schnitt auf diese Weise ausgeglichen ist. Einen solchen Fall zeigt uns die Fig. 2. Hier sehen wir klar, durch Vergleich mit der vorigen Abbildung, daß der Ausgleich hier wirklich

fast in der Linie, die an der Fig. 1 die Grenze der Pigmentierung der Flügeldecke darstellt, sich ausgebildet hatte.

Bisher führte ich ausschließlich meine Beobachtungen an den Flügeldecken an; aber dasselbe kann man auch an den Hinterflügeln finden. Leider leiden diese zu sehr durch die ausfließende Lymphe, und wegen ihrer Feinheit, sowie weil sie zusammengeklebt sind, sind sie einer genauen Untersuchung nur schwer zugänglich. Trotzdem gelang es mir einen Hinterflügel zu präparieren, und zwar einen Flügel aus der Serie, bei der ich den Schnitt in der Längsdistanz von je zwei Drittel der Flügelanlagelänge geführt hatte. Und auch an diesem Hinterflügel, soweit es seine Strukturlosigkeit erlaubt, können wir dieselbe morphologische Erscheinung, die ich oben an den Flügeldecken beschrieb, beobachten; das heißt, ein Bestreben der Ränder, vor dem Ende zusammenzufließen. Jedoch kommen hier infolge einer unregelmäßigen

Fig. 2.

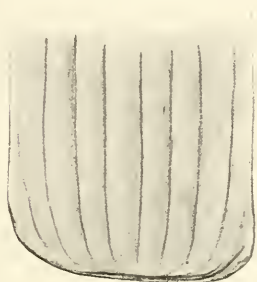


Fig. 3.



Fig. 2. Das Ende einer Flügeldecke nach dem Querschnitt der Flügelanlage in $\frac{2}{3}$ der Distallänge. Man sieht an dieser Abbildung ganz klar den Ausgleich der Schnittlinie und die Biegung der Längsstrukturen. Die Membranoberfläche ist hier schon weggefallen.

Fig. 3. Hinterflügelrudiment nach dem Querschnitt der Flügelanlage in $\frac{2}{3}$ der Distallänge. Man kann hier eine Materialanhäufung bei der Schnittlinie und zugleich eine Biegung des Vorderrandes in der Richtung zur Längsachse bemerken.

Nervatur des Hinterflügels verschiedene Komplikationen vor, die in dieser vorläufigen Mitteilung nicht detailliert beschrieben werden sollen. Ich begnüge mich also einstweilen mit dem Hinweis darauf, daß wir auch bei den Hinterflügeln im Grunde dasselbe finden, was ich für die Flügeldecken beschrieben hatte.

Und welches ist nun das Resultat meiner bisherigen Befunde? Zuerst sehen wir in der Mehrzahl der Fälle das Bestreben, die Schnittlinie auf einem möglichst kleinen Umriß des übriggebliebenen Teiles auszugleichen. Der kleinste Umriß bei demselben Insekt wäre ein Kreis; und approximativ genommen, sind wirklich die Ecken des Stumpfes kreisförmig abgerundet. Diese Verheilung gleicht also viel-

leicht der Wundheilung bei den Protozoen und flüssigen Kristallen; und zwar nach Przibram (1906 a, b) kann man bei letzteren diese Erscheinung in Zusammenhang mit der Oberflächenspannung bringen. Das bei der Verheilung nötige Material betreffend, geht aus den mitgeteilten, sowie aus den noch nicht angeführten Beobachtungen hervor, daß die Puppen keine neuen Geflechte mehr ausbilden, sondern daß sie jede Wunde durch eine neue Anordnung der schon fertigen Geflechte zu verheilen bestrebt sind.

Daß sie auch neue Geflechte zu produzieren nicht imstande sind, schloß ich daraus, daß bei einer zu großen Breite des Schnittes (bei den Schnitten in $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ der Distallänge) die Flügelränder sich nicht zusammenziehen konnten, auch niemals die Wundheilung eintrat.

Die erwähnte neue Umlagerung der histologischen Elemente besteht meiner Ansicht nach in folgendem:

Zuerst ziehen sich die Gewebe aus dem nächsten Umkreis der Wunde und hauptsächlich aus den Ecken heraus; dann beginnen die Ränder und mit diesen auch die Innenlängsstrukturen sich in der Richtung zur Längsachse des Flügels zu biegen; aus dem durch die beschriebene Zusammenziehung aufgehäuften histologischen Material beginnen sich dann die übriggebliebenen Ränder weiter aufzubauen, bis diese sich einander genähert haben und zusammenfließen.

Aus dem Vergleich des Angeführten mit den Ergebnissen Jandas (1910) geht hervor, daß die Resultate der Experimente, die meinigen und die Jandas, sich völlig gleichen. Auch Janda resümiert: »Die Regenerationsfähigkeit der quer durchgeschnittenen Flügelscheiden ist desto größer und der morphologische Ausgleich derselben desto vollkommener, je mehr distalwärts die Wundstelle liegt und Erfolgt die Durchschneidung der larvalen Flügelscheiden in der Nähe ihrer Ansatzstelle (etwa im proximalen Viertel derselben), so wird der Defekt ziemlich oft nur unvollkommen ausgeglichen;²« (S. 30) und die morphologischen Veränderungen bei der Regeneration »beschränken sich, soviel ich feststellen konnte, nur auf die nächste Umgebung der Wunde und führen am Imago nur zu einer ziemlich unvollkommenen Verwachsung der Schnittländer und« (S. 31).

Außerdem versicherte Janda, daß der Ausgleich der Wunde noch von dem Alter des operierten Tieres abhängt; diese Angabe kann ich nicht mit den meinen vergleichen, weil Janda mit dem »Alter« die Zahl der Abhäutungen meint; aber wenn ich schon dabei bin, so sage ich auch, welches meine Erfahrungen in dieser Sache sind. Mir scheint es nicht, als ob bei den Coleopteren-Puppen das Alter der operierten Tiere eine wichtigere Rolle bei dem Ausgleich spielt, wobei die Grenzfälle ausgenommen sind. Wenn ich mit dem Alter die Zahl der Tage,

die zwischen der Operation und dem Ausschlüpfen der Imago verfloßen sind, meine, so muß ich sagen, daß das Alter hier bedeutungslos ist; ich bekam wenigstens bei ein und derselben Operation (in der Längsdistanz von je $\frac{2}{3}$) bei einem Exemplar nach 14 Tagen einen vollkommeneren Ausgleich als bei den zweiten nach 18 Tagen. Vielmehr beruht dies hier vielleicht auf Dispositionen eines jeden einzelnen Individuums, wie übrigens auch Janda (1910) zugestanden hatte.

Und die Bedeutung unsrer Befunde für die Untersuchungen für die Regenerationsfähigkeit der einzelnen Insektenentwicklungsstadien?

Schon im vorhergehenden hatte ich bemerkt, daß wir hier von keiner »Regenerationsfähigkeit«, sondern von einer gewissen »Ausgleichsfähigkeit« sprechen können; Janda würde diese vielleicht als »Zurundungsfähigkeit« bezeichnen. Und jetzt, nach Kennzeichnung der Hauptresultate der Experimente erkennt man ganz klar, wie ich glaube, warum ich diese Fähigkeit eine »Ausgleichsfähigkeit« nenne. Niemals, so viel mir zu untersuchen möglich war, hatte sich der Schnitt durch Produktion der neuen Geflechte, durch Regeneration ja auch nie im Sinne der »Wundheilung« von Przibram (1909) ausgeglichen, sondern immer und immer nur durch eine neue Anordnung und Anreihung der schon entwickelten Geflechte.

Daraus geht hervor, daß die Coleopterenpuppen nicht mehr die Flügelanlagen zu regenerieren imstande sind und daß alle Verheilungsprozesse nur durch neue Anordnung des hier schon vorhandenen histologischen Materials entstehen. Diese Erscheinung hängt vielleicht mit dem sogenannten »vollkommenen Zustande« der Coleopterenpuppen zusammen, was in Przibrams (1907) Sinne »die Erreichung einer äußeren Form, die im weiteren Leben des Tieres nicht mehr bedeutungsvolle Veränderungen erfährt« (S. 622), bedeutet.

Und wenn wir jetzt alle bisherigen Angaben über die Reproduktionsfähigkeit der Insektenflügel zusammenfassen, so sehen wir sie in dem folgenden Zusammenhang:

Bei den Larven kommt eine Regeneration im eigentlichen Sinne des Wortes vor.

Bei den Puppen³ schwindet die typische Regeneration und an ihre Stelle tritt die Fähigkeit, die Wunden mittels einer neuen Anordnung der schon entwickelten Geflechte auszugleichen.

Bei den Imagines kommt nur eine Verheilung der kleineren Wunden durch das von neuem ausgesonderte Chitin vor.

Eine diesem Schluß widersprechende Tatsache führte seinerzeit Watson (1891) an: Er beobachtete nämlich, daß, wenn einer Puppe

³ Oder diesen bei den Hemimetabolen entsprechenden letzten Nymphenstadien.

von *Platysamia cecrofia* (Lepidoptera) ein Mittelfuß abgefallen (!) war, dieser an der Imago wieder zum Vorschein kam, und zwar um zwei Drittel kürzer als der entsprechende normale, aber mit allen Teilen wie dieser. Diese Angabe ist mit Vorsicht aufzunehmen, und es ist unmöglich, aus dieser einen Tatsache einen allgemein geltenden Schluß zu ziehen, weil, ohne Berücksichtigung anderer damit im Widerspruch stehender Angaben der übrigen Forscher, Watson selbst schon bei dem folgenden Falle sich überzeugt hatte, daß das, was er aus diesem Fund abzuleiten meinte, das heißt, daß die Lepidopterenpuppen regenerationsfähig sind, nicht richtig war: bei der zweiten Puppe, der er einen Teil der Antenne abgeschnitten hatte, übertrug sich dieser Defekt auch auf die Imago, was wieder klar erweist, die Insektenpuppen sind regenerationsunfähig.

Und in welchem Verhältnis zu diesen Resultaten sind Kammerers und Werbers Befunde der Reproduktion der Insektenimaginesflügeln? Es scheint, daß sie allen unsern Schlüssen widersprechen. Ich finde dagegen, daß umgekehrt unsre durch Tatsachen und systematische Untersuchungen gestützten Resultate beweisen, daß man diese Reproduktion der Imaginesflügel schwerlich für typische Regeneration halten kann.

Die Beweise dafür:

Wie kommt es, daß bei der Imago die Flügel regenerieren, wobei bei den Puppen bzw. bei den Hemimetabolen die ihnen entsprechenden letzten Nymphenstadien, wo die Bedingungen mit Berücksichtigung der Regel, daß die Regenerationsfähigkeit mit dem Alter vermindert wird, viel günstiger wären, niemals eine Regeneration nach der Exstirpation beobachtet wurde (Janda 1910)?

Wenn wir hier schon die Gültigkeit des Satzes: neunundzwanzig negative Resultate werden nicht ein positives negieren, annehmen, dann frage ich wieder, warum erreichten Werber und Kammerer einen so kleinen Prozentsatz positiver Erfolge, wenn die Regeneration, nach den neuesten Untersuchungen, besonders der »Biologischen Versuchsanstalt in Wien«, der die beiden Forscher angehören, eine »Grundeigenschaft der lebendigen Masse« ist. — Ungünstige Bedingungen, antwortet man. --- Ganz gut; dann muß man aber noch hören, wie man das Vorkommen von Regeneraten ohne die Häutung (Werbers Beobachtung einer sich abhebenden Haut könnte man aber fast mit der eignen Abhäutung homologisieren) und mit dem, in Kammerers Falle, scheinbar durch Pulsbewegungen hervorgerufenen Herausswachen erklärt?

Und noch andre Einwendungen ließen sich gegen die Auffassung dieser »Wiederausschwung« als »Regeneration« anführen.

Diese vorläufige Abhandlung soll nicht einer Kritik von Werbers und Kammerers Befunde gewidmet sein, jedoch halte ich mich für verpflichtet, nach meinen Befunden auch in theoretischer Hinsicht anzudeuten, wohin sie führen. Wir haben gesehen, daß sie ein besonderes Licht auf den Charakter des Wiederauswachsens der Imaginesinsektenflügel werfen. Eine genauere Darstellung wird in einer ausführlichen Arbeit erfolgen.

Kukus bei Königshofe, am 3. August 1912.

Literaturverzeichnis.

- Blunck, H., Regenerationsversuche an *Dytiscus marginalis* L. Zool. Anzeiger, Bd. XXXIV, S. 172—180. 1909.
- Hope, F. W., Entom. Soc. Febr. 1840. — May 1845. Ann. Mag. Nat. hist. XVIII. p. 353. [Zit. nach Przibram (1909).] 1846.
- Heyden, L. v., Monströse Käfer aus meiner und der Sammlung des H. Prof. Doebner in Aschaffenburg. (Deutsche entomol. Zeitschrift, Bd. XXV. S. 105—110.) 1881.
- Janda, V., O regeneračnick dějích u členovců, Část II. Odonata (Über Regenerationerscheinungen bei Arthropoden. II. Odonata) (Sitzber. d. kön. böhm. Gesell. d. Wissenschaften in Prag). 1910.
- Kammerer, P., Regeneration des Dipterenflügels bei der Imago. (Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org. Bd. XXV. S. 349—360.) 1907.
- Megušar, Fr., Die Regeneration bei Coleopteren. (Arch. f. Entwicklmech. d. Organ. Bd. XXV. S. 148—234.) 1907.
- Meisenheimer, J., Über Flügelregeneration bei Schmetterlingen. (Zool. Anzeiger, Bd. XXXIII. S. 689—698). 1908.
- Przibram, H., Die Regeneration als allgemeine Erscheinung in den drei Reichen. Vortrag, gehalten am 19. September 1906 in gemeinsamer Sitzung der Abteilung Zoologie und Physiologie auf der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Stuttgart. — (Naturwissenschaftl. Rundschau, XXI. Jhrg.). 1906, a.
- , Kristallanalogien zur Entwicklungsmechanik der Organismen. (Arch. f. Entwicklmech. der Org. Bd. XXII. S. 207—287). 1906, b.
- , Experimentalzoologie. II. Regeneration. Leipzig u. Wien. 1909.
- Przibram, H. u. Werber, J., Regenerationsversuche allgemeiner Bedeutung bei Borstenschwänzen (Lepismatidae). (Arch. f. Entwicklmech. d. Org. Bd. XXIII. S. 615—631.) 1907.
- Tornier, G., Neues über das natürliche Entstehen und experimentelle Erzeugen überzähliger und Zwillingsbildungen. (Zoolog. Anzeiger, Bd. XXIV. S. 488—504.) 1901, a.
- , Bein- und Fühlerregeneration und ihre Begleiterscheinungen. (Zoolog. Anzeiger. Bd. XXIV. S. 634—664.) 1901, b.
- Watson, J., Re-development of Lost Limbs in the Insecta. (The Entomologist. XXIV. p. 108—109.) [Zit. nach Tornier (1901, b).] 1891.
- Werber, J., Regeneration der exstirpierten Flügel beim Mehlkäfer (*Tenebrio molitor*). (Arch. f. Entwicklmech. der Org. Bd. XXV. S. 344—348.) 1907.
- Verhoeff, C., Über Wundheilung bei *Carabus*. (Zool. Anzeiger, Bd. XIX. S. 72—74.) 1896.

3. Über ein neues Sinnesorgan bei *Heterometrus longimanus* Hbst.

Von Ludwig Scheuring.

Aus dem zoologischen Institut der Universität Gießen.

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 7. August 1912.

Bei der Durchsicht einer Querschnittserie durch den Cephalothorax von *Heterometrus longimanus* Hbst. fielen mir in der durchweg pigmentierten Hypodermis einige helle Stellen auf, die sich bei näherem Zusehen als eigentümliche, pigmentfreie Hautsinnesorgane erwiesen.

Da ich in der einschlägigen Literatur nirgends Erwähnung eines ähnlichen Organs bei Arthropoden fand, untersuchte ich den Bau des Gebildes näher.

Zur Untersuchung benutzte ich einige Exemplare, die mir Herr Prof. Dr. Kraepelin in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte,

und wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Die Tiere, obwohl nur in hochprozentigem Alkohol konserviert, waren dennoch teilweise sehr gut erhalten, so daß sie zu histologischen Studien brauchbar waren.

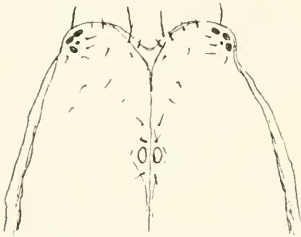


Fig. 1. Ansicht des Cephalothorax von oben.

Es wurden sowohl Längs- als Querschnitte angefertigt. Die Schnittdicke mußte sehr verschieden, von 5—50 μ , gewählt werden. Diese dicken Schnitte waren nötig, um das ganze Sinnesorgan auf einem bis zwei Schnitten im optischen Querschnitt studieren zu können; ein Verfahren, das sich besonders für die Frage der Beziehung der Cuticula zu dem Gebilde außerordentlich erfolgreich erwies. Als Einbettungsmittel wurde durchweg Celloidin-Paraffin angewandt. Für die dünneren Schnitte wurde vorher an dem gut gehärteten Objekt das Chitin abgesprengt. Präparate mit völlig intakter Cuticula konnten nur durch sehr vorsichtiges Schneiden mit schräg gestelltem Messer gewonnen werden; in einigen Fällen war es sogar nötig, noch jeden einzelnen Schnitt mit einem Photoxylinüberzug zu versehen; denn gerade bei *Heterometrus* ist das Chitin außerordentlich hart.

Neben Schnitten leisteten bei der Untersuchung Totalpräparate gute Dienste. Hierzu löste ich vorsichtig die Cuticula mit all ihren Borsten und mit der darunter liegenden Hypodermis von dem Bindegewebe und den Muskeln des Thorax ab (stellenweise gelang dies sehr gut) und schloß entweder in Lävulose-Gummi oder in Voselers-Terpentin ein.

Gekennzeichnet sind die Organe von außen durch eine ziemlich starke Borste, die in einer, in dem sonst dunklen Chitin hell erscheinenden Alveole sitzt. Diese Borsten unterscheiden sich von den gewöhnlichen Sinneshaaren durch ihre Größe, die die jener bei weitem übertrifft.

Die Organe liegen nur auf der dorsalen Seite des Tieres. Hier sind sie in symmetrischer Anordnung über den ganzen Thorax zerstreut. Aus der Figur 1 ersieht man, daß sie an dem vorderen, seitlichen Rande, besonders in der Nähe der Seitenaugen, zahlreicher stehen als auf dem übrigen Thorax. Nur noch in der Gegend der Hauptaugen finden sie sich öfter. Hinter diesen sucht man sie jedoch vergebens.

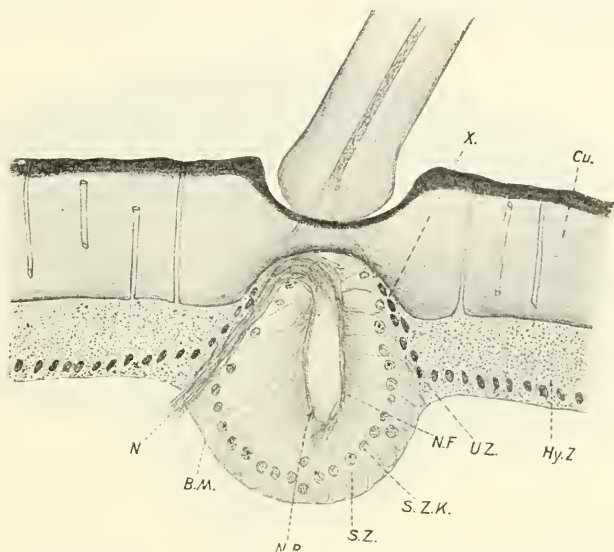


Fig. 2. Längsschnitt durch die Mitte des Organs, aus zwei Schnitten kombiniert.

Bei schwacher Vergrößerung imponiert das Organ, wie schon erwähnt, als ein heller Fleck in der pigmentierten Hypodermis. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man, daß es aus einem kugeligen Haufen keulenförmiger Zellen (*S.Z.*) besteht, die etwas konzentrische Anordnung erkennen lassen (Fig. 2). Eine deutliche Abgrenzung gegenüber den Hypodermiszellen findet jedoch nicht statt, sondern es legen sich diese — ohne daß sich eine trennende Lamelle dazwischen schiebt — fest an das Gebilde an und umhüllen es seitlich. Einige wenige Übergangszellen (*M.Z.*) lassen sich sowohl von den eigentlichen Sinnes- (*S.Z.*) als auch von den gewöhnlichen Hypodermiszellen (*Hy.Z.*) deutlich unterscheiden. Die keulenförmigen Zellelemente (*S.Z.*) bilden die Hauptmasse des Organs, und nur sie treten mit Nervenfasern (*N*) in Beziehung. Die Basalmembran (*B.M.*) der Hypodermis zieht kontinuier-

lich unter dem Organ hin. Das ganze Gebilde weist also einen typischen einschichtigen Bau auf. Seine Dicke ist verschieden und schwankt zwischen 30—50 μ .

Die eigentlichen, keulenförmigen, konzentrisch angeordneten Sinneszellen (*S.Z.*) schließen sich nicht zu einem soliden Komplex zusammen, sondern sie lassen in der Mitte einen Raum, um den sie sich in radiärer Anordnung gruppieren (Fig. 2 u. 3). Die Wände dieses Hohlraumes sind ziemlich stark färbbar und weisen fibrilläre Struktur auf. Dieses erklärt sich aus dem Verhalten des Nerven (*N.*), der dem Organ zugehört. Er zieht zunächst an dem Gebilde vorbei (Fig. 4), um von vorn (distal) in dieses einzudringen. Hier weichen die einzelnen Nervenfasern (Fig. 2, *N.F.*) derart auseinander, daß sie einen cylindrischen Hohl-

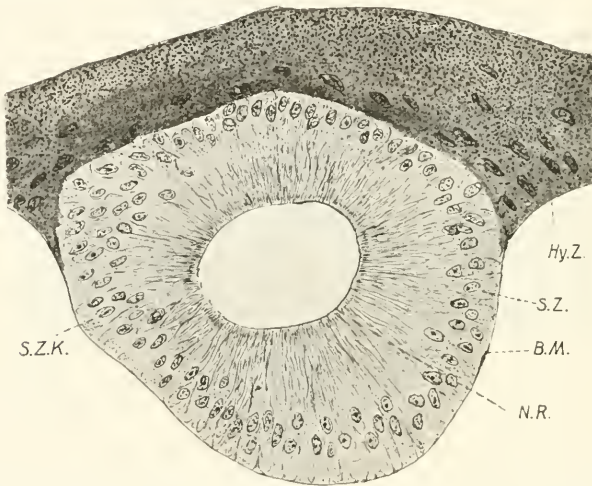


Fig. 3. Etwas schief getroffener Flächenschnitt durch den proximalen Teil des Organs.

raum zwischen sich fassen. Diese Nervenröhre (*N.R.*) bildet sich nicht direkt am vorderen Ende des Organs, sondern erst etwas weiter proximal (Fig. 2). Dadurch erscheint auf Flächenschnitten, die durch den distalen Teil des Komplexes gelegt sind, das Nervenbündel (*N.*) noch kompakt inmitten der konzentrisch angeordneten Sinneszellen (*S.Z.*) (Fig. 5). Die vor der Aufspaltungsstelle liegenden Zellen werden durch rückläufige Fasern innerviert (Fig. 4). Auf den weiter proximal geführten Flächenschnitten trifft man das Nervenrohr [Fig. 3, *N.R.*], dessen Hohlraum ein feines Gerinnsel zu enthalten scheint.

Die einzelnen Sinneszellen zeigen in ihrem dünneren Teil stark fibrilläre Struktur und färben sich hier ziemlich stark; weiter gegen das dickere Ende zu wird die Färbbarkeit geringer, und an Stelle des

fibrillären Aussehens tritt eine mehr körnige Ausbildung des Protoplasmas. Zum Teil mag die stärkere Tingierbarkeit des schmalen Halses durch die ihn gedrängt durchziehenden Nervenfibrillen (*N.F.*) bedingt sein, eine Vermutung, die durch Querschnitte bestärkt wird, auf denen ein dunkler Ring von Fibrillen in kurzer Entfernung von der inneren Begrenzungslinie liegt (Fig. 3).

In dem dickeren keuligen Ende liegt der ovale oder rundliche Kern (*S.Z.K.*), der sich von den gewöhnlichen, etwas flacheren Hypodermiszellkernen schon durch seine geringere Färbbarkeit unterscheidet. Er zeigt neben kleineren Chromatinanhäufungen immer einen deutlichen Nucleolus.

Nach außen legen sich, wie schon erwähnt, die Hypodermiszellen

Fig. 4.

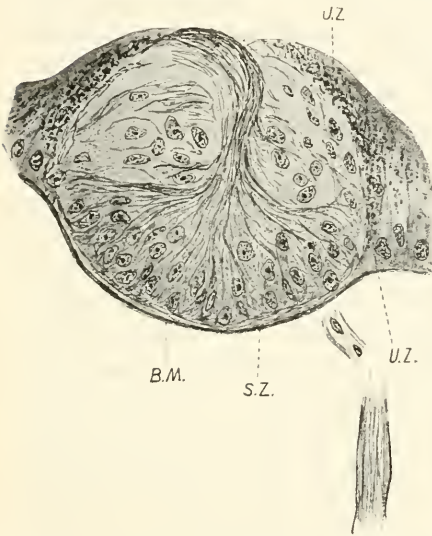


Fig. 5.

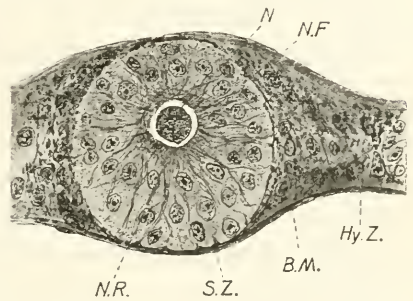


Fig. 4. Querschnitt, durch die Wand der Nervenröhre gehend.

Fig. 5. Flächenschnitt durch den distalen Teil des Organs.

ohne scharfe Grenze dem Gebilde an. Nur in dem distalsten Teil, der sich in die Cuticula vorwölbt, also in dem Winkel zwischen der Cuticula, dem Sinneszellenkomplex und den Hypodermiszellen (in der Fig. 2 mit *X* bezeichnet), schieben sich die Übergangszellen ein (*U.Z.*). Es sind dies sehr flache, langgestreckte und dichtgedrängte Hypodermiszellen, die distal längere Plasmafortsätze tragen. Ihre Feststellung machte sehr viele Schwierigkeiten, da sie entweder von dem gerade an dieser Stelle ziemlich stark aufliegenden Pigment verdeckt werden (Fig. 4) oder weil sie außerdem beim Absprengen der Cuticula in den allermeisten Fällen mitgerissen werden. Nur auf dicken, gut entpigmen-

tierten Schnitten läßt sich ihre Anordnung und ihre Beziehung zur Cuticula erkennen. Die Ausbuchtung, die diese im Bereiche des Sinnesorgans zeigt, wird in erster Linie von dem Nerv und den Übergangszellen ausgefüllt (Fig. 2). Da dieser Auskehlung auch von außen eine Alveole entgegenkommt, wird das Chitin hier bis auf eine dünne Lamelle, die nur noch $\frac{1}{4}$ der sonstigen Dicke erreicht, verschmälert (Fig. 2). Diese Partie ist stark färbbar. Doch kommt diese weniger dem Chitin zu, sondern wird durch feine Plasmafäden, die es durchsetzen, bedingt. Diese Plasmafäden sind die oben erwähnten Fortsätze der Übergangszellen. Sie ziehen von diesen peripher angeordneten Zellen konzentrisch gegen die Mitte der Alveole der Stelle zu, an der die ziemlich starke Borste dem Chitin aufsitzt (Fig. 2).

Diese Borste hat eine Länge von 0,2—0,3 cm und weist im Innern einen Hohlraum auf (Fig. 2), der von einem feinen Gerinnsel ausgefüllt erscheint (Fig. 2). An ihrer Basis ist sie etwas kugelig aufgetrieben. Muskelzüge, die eine Bewegung der Borste bewirken könnten, fehlen. Die Häufigkeit und Ausbildung von Porenkanälen, wie sie sich sonst überall im Chitin finden, erleiden in ihrer Zahl und Anordnung im Bereich der Sinnesorgane keine Änderung.

Das was an dem Aufbau des Organs am meisten überrascht, ist die Art und Weise, wie die Sinneszellen innerviert werden. Denn obgleich das ganze Gebilde typisch einschichtigen Bau aufweist, und auch keine Spur einer eventuell ursprünglich vorhandenen zweiten Schicht zu finden ist, so ist doch der Verlauf der Nerven so, wie wir ihn nur bei inversen Sinnesorganen anzutreffen gewohnt sind. Alle ursprünglichen Sinnesorgane, von den einfachen Epithelnervenzellen bis zu den Hautsinnesorganen der Wirbeltiere, werden von hinten, d. h. von proximal innerviert. Dasselbe gilt von den eversen Augen der Arachniden und den eversen Ocellen der Insekten; weiter von den sogenannten Tast- und Hörhaaren der Arthropoden usw., kurz allen primitiven Sinnesorganen, soweit ihre Funktion sie nur in Zusammenhang mit der Epidermis entstehen lassen konnte — was aber für die Augen durchaus nicht gilt — alle evers gebaut.

Welche Faktoren diesen eigentümlichen abweichenden Bau unsres Sinnesorgans bedingt haben, ob diese in der Phylogenese (Funktionswechsel) zu suchen oder durch die Funktionsweise gegeben sind, entzieht sich meiner Kenntnis. Ferner muß ich auch darauf verzichten, über die Funktion des Organs Hypothesen aufzustellen, da mir keine meiner Vermutungen genügend gestützt erscheint.

4. Notes sur les Limnées de la faune profonde du lac Léman.

Par Wacław Roszkowski.

(Laboratoire de Zoologie de l'Université de Lausanne).

(Avec 3 figures.)

eingeg. 13. August 1912.

Les Linnées de la faune profonde du lac Léman ont été découvertes par M^r le professeur F. A. Forel en 1869 (10), il en confia alors la détermination aux deux spécialistes Brot et Clessin qui les dénommèrent tous deux en ne tenant compte que des caractères externes, offerts par la coquille.

Brot (5) distingue deux formes de Limnées nettement différenciées l'une de l'autre; l'une est une variété de la *Limnaea stagnalis* L. qui ne diffère du type spécifique que par une taille plus petite; de l'autre il fait une espèce nouvelle, la *Limnaea abyssicola*, ne pouvant pas la rattacher à aucune des espèces littorales.

Clessin (6) d'accord avec Brot au sujet de la provenance de la première forme, lui reconnaît cependant assez de caractères différentiels pour la séparer de l'espèce souche, et il lui donne le nom de *Limnaea profunda*; la *L. abyssicola* Brot étant une forme profonde de la *L. palustris* Müll. var. *flavida* Cless. Mais en plus des deux formes décrites par Brot, Clessin distingue encore sous le nom de *L. Foreli* une troisième espèce apparentée à la *L. auricularia* L. du littoral.

Dans une lettre adressée à M^r le Prof. F. A. Forel (11) en 1884 Clessin doit avoir modifié son opinion et, pour des motifs qui me sont restés inconnus, a dû réunir en une même espèce *L. Forelii* Cless. et *L. abyssicola* Brot, considérant *L. auricularia* L. comme espèce souche. Cependant dans son ouvrage »Excursions-Mollusken-Fauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz« (7), paru en 1887 on ne retrouve pas trace de cette opinion.

Il existerait donc d'après Brot et Clessin dans les profondeurs du Léman trois espèces de Limnées: *L. profunda* Cless. dérivant de *L. stagnalis* L., *L. abyssicola* Brot de *L. palustris* Müll. et *L. Forelii* Cless. de *L. auricularia* L.

Limnaca stagnalis L. *L. palustris* Müll. *L. auricularia* L.

↓ ↓ ↓

L. profunda Cless. *L. abyssicola* Brot *L. Forelii* Cless.

Mes recherches ont débuté par l'étude des Limnées de la faune littorale du Léman, dans le voisinage immédiat de la région où j'ai opéré plus tard mes dragages. Cette étude préliminaire, à laquelle Clessin n'a pu se livrer m'a paru être de première importance pour me documenter comme il le convenait sur la généalogie des formes de la

faune profonde. Quatre espèces littorales sont plus ou moins communes : *L. stagnalis* L., *L. auricularia* L., *L. ovata* Drap. et *L. palustris* Müll.; cette dernière ne se trouve pas en réalité dans le lac lui-même, mais dans les mares avoisinantes, ayant été autrefois en communication avec le Léman.

Si, malgré leurs variations, les caractères externes, offerts par la coquille, permettent de distinguer facilement les trois espèces *L. stagnalis* L., *L. palustris* Müll. et *L. auricularia* L., il n'en est pas de même pour la *L. ovata* Drap. En se basant uniquement sur les caractères de la coquille, on trouve en effet entre la *L. auricularia* L. et la *L. ovata* Drap. de nombreuses formes intermédiaires qu'il est souvent très difficile de rapporter à l'une des deux espèces plutôt qu'à l'autre. C'est en utilisant ces formes intermédiaires, que Bollinger (3) a pu établir une série continue allant de la *L. ovata* Drap. à *L. auricularia* L., ce qui semblerait donner raison aux conchyliologistes qui considèrent ces deux espèces comme n'en formant en réalité qu'une.

Comme il était de toute nécessité pour moi de trancher cette question de systématique, avant d'aborder l'étude morphologique des Limnées de la région profonde, j'ai cherché à découvrir des caractères différentiels plus nets, que ceux offerts par la coquille. De nombreuses préparations de la radula ne m'ayant pas satisfait, cet organe, comme je le montrerai dans un prochain travail, variant trop chez la même espèce, j'ai été plus heureux en étudiant de près l'appareil génital de ces Limnées.

Cet appareil a été décrit chez la *L. auricularia* L. par Moquin-Tandon (15) et par Eisig (8), chez la *L. ovata* Drap. par Klotz (13), qui ne constate aucune différence essentielle, puisqu'il se sert même du dessin d'Eisig pour sa description. Lehmann (14) affirme l'identité de l'appareil génital chez ces deux espèces et les réunit en une seule. Baker (2) par contre, donne du dit appareil chez la *L. auricularia* L. une description et une figure qui diffèrent sensiblement de celles des auteurs sus-cités, mais elles se rapprochent de celles de Moquin-Tandon. Réservant pour un travail plus étendu l'exposé complet des résultats qui j'ai obtenus en étudiant l'appareil génital des Limnées du Léman, je me contenterai de mentionner brièvement ici une différence essentielle dans la forme du réceptacle séminal chez la *L. ovata* Drap. et la *L. auricularia* L.

Tandis que chez la *L. ovata* Drap. le réceptacle séminal est pyriforme (fig. 1 *rs.*), muni d'un canal extrêmement court, en communication presque directe avec le vagin (*v*), comme l'ont décrit et dessiné Klotz, Eisig et Lehmann, la *L. auricularia* L. a un réceptacle séminal (fig. 3, *rs.*) sphérique avec un long canal, tel que l'a représenté Baker.

Les nombreuses dissections que j'ai faites des formes types des deux espèces sus-citées, ainsi que de leurs formes intermédiaires, me permettent de tirer la conclusion suivante: *L. ovata* Drap et *L. auricularia* L. sont bien deux espèces parfaitement distinctes, malgré l'existence de formes intermédiaires par leurs caractères morphologiques externes. Chacune de ces formes, difficile à déterminer d'après la coquille, peut être à coup sûr identifiée par l'anatomie de son réceptacle séminal.

Fig. 1.

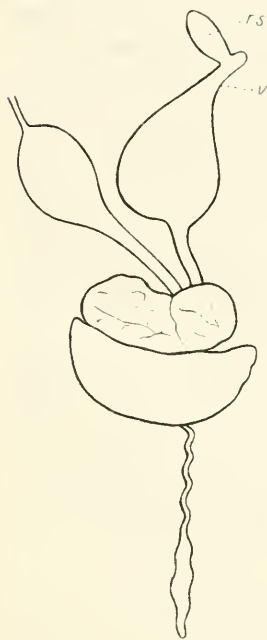


Fig. 2.

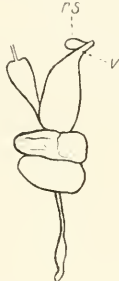


Fig. 3.

Fig. 1. Appareil génital de *Linnæa ovata* Drap.Fig. 2. Appareil génital de *Linnæa ovata* Drap. var. *profunda* (Cless.).Fig. 3. Appareil génital de *Linnæa auricularia* L.

Il est probable que les Linnées d'Eisig et de Lehmann, déterminées comme *L. auricularia* L. d'après leurs caractères conchyliologiques, étaient en réalité des *L. ovata* Drap. Par sa forme et la longueur de son canal, le réceptacle séminal de la *L. stagnalis* L. et de la *L. palustris* Müll. est très semblable à celui de *L. auricularia* L., il diffère donc de celui de la *L. ovata* Drap.

Dans mes nombreux dragages opérés pendant les années 1911 et 1912, à des profondeurs de 10 à 280 mètres, j'ai récolté un nombre assez considérable de Linnées vivantes, que d'après les caractères de la coquille j'identifie avec la *L. profunda* Cless. Mais l'examen de leur appareil

génital m'a révélé un fait intéressant. Sans exception, le réceptacle séminal de ces Limnées (fig. 2, *rs*) présente les caractères typiques de celui de la *L. ovata* Drap., d'où je tire la conclusion que *L. profunda* Cless. provient sans aucun doute de la *L. ovata* Drap. et non de la *L. stagnalis* L., comme le supposaient Brot et Clessin. Ces auteurs ont pu se tromper en n'utilisant pour classer ces mollusques que des caractères externes, offerts par la coquille. Par son allongement surtout, la coquille de la *L. profunda* Cless. ressemble beaucoup plus à celle de la *L. stagnalis* L. qu'à celle de la *L. ovata* Drap., mais cet allongement qui n'est pas héréditaire, comme je le prouverai plus loin, ne peut guère être pris en considération, si l'on songe que les Limnées abyssales s'enfoncent dans le limon très dense, qui est leur habitat. Brockmeier (4) n'admet pas que les Limnées littorales puissent s'enfoncer dans la vase, mais j'ai souvent observé ce fait chez les formes profondes mises en aquarium.

La repartition en profondeur des espèces littorales semble encore fournir de précieux renseignements sur la généalogie de la *L. profunda* Cless. Je n'ai jamais rencontré la *L. stagnalis* L. dont elle proviendrait selon Brot et Clessin, à des profondeurs supérieures à un ou deux mètres; tandis que la *L. ovata* Drap. descend jusqu'à la limite atteinte par les plantes vertes, c'est à dire à 30 mètres environ.

Parmis les formes très diverses de la *L. profunda* Cless. j'ai réussi à retrouver l'espèce décrite par Clessin sous le nom de *L. Forelii*. Tenant compte 1) de la forme identique du réceptacle séminal, 2) de l'existence des nombreuses formes intermédiaires qui ne permettent pas, comme je le montrerai plus tard, d'accepter comme espèces la *L. profunda* Cless. et la *L. Forelii* Cless., je réunis cette deuxième espèce à la première.

C'est avec plaisir que je cite ici l'opinion de M^r de Monterosato, le savant conchyliologiste de Palerme, qui a bien voulu examiner plusieurs spécimens des Limnées provenant de mes récoltes, et qui reconnaît dans une d'elles «une forme de *L. ovata*, la *L. Forelii* Clessin» (in litt.)

Du reste la *L. auricularia* L., que Clessin admet comme espèce littorale souche, vit en compagnie de la *L. stagnalis* L. seulement près du rivage. André (1) dans la partie du Léman appelée petit lac, a trouvé à une profondeur de 40 mètres une Limnée qu'il détermine comme *L. auricularia* L. var. *contracta* Kobelt. Il eut été intéressant de connaître la forme du réceptacle séminal de cet exemplaire.

L'espèce *L. abyssicola* Brot est extrêmement rare du moins dans les régions du Léman que j'ai pu explorer jusqu'ici. Elle se sépare nettement de la *L. profunda* Cless. par les caractères de son réceptacle séminal semblable à celui des *L. stagnalis* L., *auricularia* L., et *pa-*

lustris Müll. J'ai eu la chance d'obtenir une ponte de la *L. abyssicola* Brot et il m'a été possible de l'élever en aquarium dans des conditions se rapprochant beaucoup de celle du littoral. Or les petites Limnées, issues de cette ponte, présentent toutes, 9 mois après l'éclosion, des coquilles ressemblant d'une façon extraordinaire à celle de la *L. palustris* Müll. Conformément à la première idée de Clessin, je crois pouvoir rapporter *L. abyssicola* de Brot à la *L. palustris* Müll. Cependant pour arrêter définitivement mon opinion, j'attends que mes dragages aient fourni un nombre suffisant d'exemplaires de cette forme peu commune.

Des recherches faites sur les Limnées du Léman, tenant compte à la fois de leurs caractères morphologiques externes et internes, il ne me paraît pas prématuré de conclure, que les Limnées de la faune profonde du Léman sont: *L. profunda* Cless. provenant de la *L. ovata* Drap et *L. abyssicola* Brot de la *L. palustris* Müll.

Contrairement à l'opinion de Clessin, qui a fait de la *L. profunda* et de la *L. abyssicola* des bonnes espèces, je ne puis les considérer que comme des variétés. La première génération issue de la *L. profunda* Cless. soit de la *L. abyssicola* Brot, obtenue en aquarium, présente une tendance très marquée au retour à l'espèce type. Les caractères particuliers de la coquille acquis sous l'influence du milieu abyssal ne seraient pas héréditaires, ils ne sauraient donc être considérés comme des caractères spécifiques.

C'est pour ces diverses raisons que je réunis la *L. profunda* Cless. et la *L. Forelii* Cless. sous le nom de *Limnaea ovata* Drap var. *profunda* (Cless.) et je désigne la *L. abyssicola* Brot comme *Limnaea palustris* Müll. var. *abyssicola* (Brot).

Limnaea ovata Drap.

Limnaea palustris Müll.



L. ovata Drap.

L. palustris Müll.

var. *profunda* (Cless.).

var. *abyssicola* (Brot).

La biologie des Limnées de la faune profonde des lacs présente nombre de points intéressants dont je ne puis donner dans cette note préliminaire qu'un aperçu très sommaire.

Forel (12) dans ses recherches sur l'origine de la faune abyssale du Léman considère celle-ci comme issue de la faune littorale par voie de migration active ou passive. Les représentants des espèces littorales émigrés dans les fonds ne s'adaptent qu'imparfaitement aux conditions de leur nouveau milieu, ils y végètent durant quelques générations, et finissent par disparaître pour être remplacés par de nouveaux venus.

Mes observations sur les Limnées confirment cette hypothèse. Dans un travail récent, Fehlmann (9) dans le lac de Lugano remarque que pour une région déterminée il existe une relation directe évidente entre la richesse de la faune profonde et celle de la faune littorale, particulièrement en ce qui concerne les Limnées. Je puis dire qu'il en est de même dans le Léman. La migration vers les fonds est probablement accompagnée d'une variation adaptative rapide. Car, comme je l'ai dit plus haut, si chez les Limnées abyssales élevées en aquarium, le retour des conditions de la vie littorale se marque déjà à la première génération par une réapparition des caractères des espèces types, dont elles proviennent, le phénomène inverse doit certainement se produire.

La répercussion des modifications de la faune littorale sur la faune profonde est particulièrement intéressante à étudier chez la *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* (Brot). *L. palustris* Müll. je le répète, n'appartient pas à la faune lacustre proprement dite, mais elle est commune dans les mares voisines du rivage. Ces mares aujourd'hui complètement séparées du lac, du moins dans la région que j'ai explorée, communiquaient largement avec lui il y a trente ou quarante ans. Or Forel (12) draguant dans cette même région, note dans les années 1870 à 1875 la fréquence de *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* (Brot), alors que maintenant cette variété y est extrêmement rare; la *L. palustris* Müll. n'arrivant plus jusqu'au lac, la *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* (Brot) semble disparaître de la faune profonde.

Cette migration continuelle des Limnées du bord vers la profondeur et le nombre restreint de générations, qui peuvent se développer dans ce milieu peu favorisé, expliquent d'une façon très plausible, pourquoi ces animaux même dans les fonds de 280 mètres, où règne une obscurité absolue, ont des yeux normalement développés.

Pourquoi se fait-il que des quatre espèces de Limnées littorales, soit *L. stagnalis* L., *L. auricularia* L., *L. orata* Drap. et *L. palustris* Müll., les deux dernières sont seules représentées dans la faune profonde par des formes qui leur sont apparentées? Est ce que ces deux espèces possèdent une faculté adaptative qui ferait défaut à la *L. stagnalis* L. et à la *L. auricularia* L., ou est ce que leur genre de vie, la conformation de leur coquille, les exposerait pendant la vie littorale à être plus spécialement entraînées dans les fonds?

Mes recherches ne sont pas encore suffisamment avancées pour me permettre une réponse définitive. A l'appui de la seconde hypothèse je citerai cependant le fait que la *L. orata* Drap. semble se tenir volontiers à l'embouchure des rivières dont le courant peut facilement les emporter vers le fond. Quant à la *L. palustris* Müll., il est possible que la faible surface adhésive de son pied ne lui permette pas de résister à

l'action des vagues et des remous, se répercutant dans les mares en communication avec le lac.

J'ai entrepris aussi pendant ces deux dernières années des séries d'observations sur l'hérédité et la variation présentées par les Limnées de la faune profonde. A la même profondeur vivant ensemble des variétés melanotiques et albinotiques, entre lesquelles les formes intermédiaires font défaut. Les générations obtenues en croisant des formes noires et blanches me permettront peut-être de constater si, chez les Limnées, l'hérédité de la coloration suit la loi de Mendel.

Cette notice préliminaire sera suivie d'un travail plus documenté, dans lequel j'exposerai l'ensemble des résultats des mes recherches sur la systématique, la morphologie et la biologie des Limnées de la faune profonde du lac Léman.

Lausanne, le 20 juillet 1912.

Liste des auteurs cités.

- 1) André, E., Note sur une Limnée de la faune profonde du lac Léman. Journ. of Malac. Vol. VIII. 1901.
- 2) Baker, Notes on the genitalia of *Lymnaea*. Amer. Natural. Vol. XXXIX. 1905.
- 3) Bollinger, Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung. Basel 1909.
- 4) Brockmeier, Beiträge zur Biologie unsrer Süßwassermollusken. Forschungs-erg. d. Biol. Stat. zu Plön. Teil IV. 1896.
- 5) Brot, Mollusques. Dans F. A. Forel »Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. 1^{re} Série«. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. Vol. XIII. 1874.
- 6) Clessin, Die Mollusken der Tiefenfauna unsrer Alpenseen. Malakozool. Bl. XXIV. Cassel 1878.
- 7) —, Excursions-Mollusken-Fauna Österreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg 1887.
- 8) Eisig, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane von *Lymnaeus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIX. 1869.
- 9) Fehlmann, Die Tiefenfauna des Luganer Sees. Intern. Rev. d. gesamt. Hydrobiol. u. Hydrograph. Biol. Suppl. 4^{me} Série. 1911.
- 10) Forel, F. A., Introduction à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. Vol. X. 1869.
- 11) —, La faune profonde des lacs suisses. Mém. Soc. Helv. Sc. Nat. Vol. XXIX. 1885.
- 12) —, Le Léman. Tom. III. Lausanne 1904.
- 13) Klotz, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie des Geschlechtsapparates von *Lymnaeus*. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIII. (N. F. Bd. XVI. 1889.
- 14) Lehmann, Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins. Kassel 1873.
- 15) Moquin-Tandon, Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de France. Paris 1855.

5. Beiträge zur Histologie der Medusen.

Von Sophie K r a s i ń s k a.

(Zoologisches Institut, Heidelberg.)

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 15. August 1912.

Meine in Villefranche im Februar 1911 angefangene Untersuchung hatte zunächst das Studium der Medusenmuskulatur zur Aufgabe.

Die beiden großen Arbeiten von O. u. R. Hertwig über Medusen sind bereits in den siebziger Jahren erschienen. Sie bilden die Grundlage unsrer bisherigen Kenntnisse der Muskulatur der Medusen, obwohl die genannten Forscher hauptsächlich die Sinnesorgane und das Nervensystem untersuchten und sich nur in zweiter Linie mit der Muskulatur befaßten. Seither wurde keine besondere Arbeit über diesen Gegenstand veröffentlicht, und in der allgemeinen Medusenliteratur findet man nur spärliche Angaben über die Muskulatur, so daß eine eingehende histologische Bearbeitung derselben noch gänzlich fehlt. Diese Lücke einigermaßen auszufüllen habe ich mir zur Aufgabe gestellt. Dabei wurde das Hauptgewicht auf den Punkt gelegt, der von O. und R. Hertwig am wenigsten aufgeklärt wurde, nämlich auf das Verhältnis des Zellkörpers zur Muskelfaser.

Im Laufe der Untersuchung wurde meine Aufmerksamkeit auch auf das periphere Nervensystem, die Nesselzellverhältnisse, zum Teil auf das Entoderm gerichtet. Der Umfang meiner Arbeit ist dadurch wesentlich erweitert worden, und ihre Publikation erleidet eine bedeutende Verzögerung. Deshalb habe ich mich entschlossen in vorliegender vorläufiger Mitteilung die Hauptresultate meiner Untersuchung in aller Kürze darzulegen. Die Hauptarbeit wird an anderer Stelle erscheinen. Die Literatur soll erst in der ausführlichen Arbeit eingehend besprochen werden. Hier zitiere ich nur diejenigen Autoren, deren Befunde ich direkt bestätige oder bestreite. Auch sind jegliche Angaben über die Größenverhältnisse und die angewandten technischen Methoden unterlassen worden.

Pelagia noctiluca.

Bei *Pelagia noctiluca* läßt sich die Muskulatur sondern in: 1) die quergestreifte circuläre Muskulatur der Subumbrella, 2) die Längsmuskulatur der Tentakeln und 3) die Längsmuskulatur der Mundarme.

Die Stützlamelle der Subumbrella bildet hohe circulär verlaufende Falten, die ins Ectoderm hineinragen und welchen die Muskelfasern dicht ansitzen. O. u. R. Hertwig haben für Stützlamelle nebst Muskelfasern das bequeme Wort »Muskellamelle« eingeführt, welches ich auch weiter gebrauchen will.

Auf Radialschnitten durch die Subumbrella (Fig. 1) sieht man unten die gefaltete Stützlamelle mit den senkrecht zu ihr stehenden Querschnitten der bandförmigen Muskelfasern, darüber die hohen schmalen Epithelzellen, welche sämtlich die Oberfläche des Ectoderms erreichen. Die Zellen haben einen ovalen Kern mit einem oder zwei deutlichen Kernkörperchen, und ein faseriges Plasma. Ihre freie Oberfläche zeigt die den Medusen eigentümliche Körnelung der Cuticula und trägt ein einziges langes Flagellum. Die Zellgrenzen sind im oberen Teile des Querschnittes deutlich zu sehen, zwischen den Falten der Muskellamelle kann man aber nur ein Gewirr von Plasmasträngen unterscheiden, ohne sich von der Gestalt der Zellen und von ihren Beziehungen zu den Muskelfasern eine Vorstellung machen zu können.

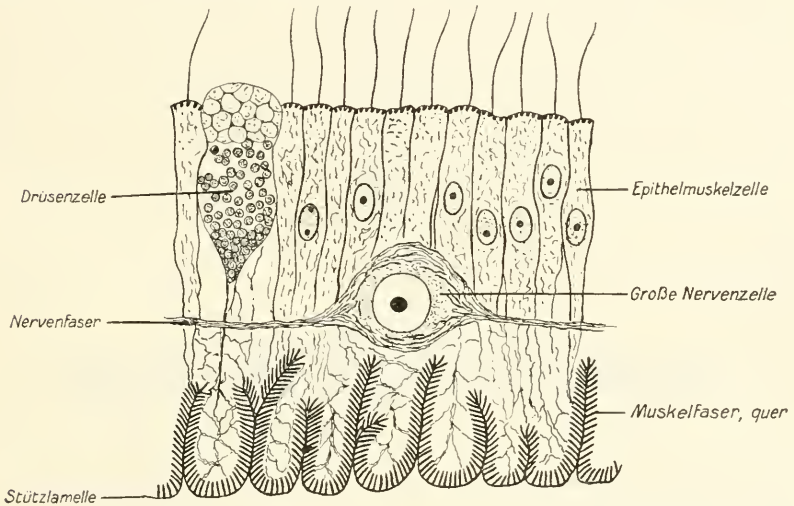


Fig. 1. *Pelagia noctiluca*. Radialschnitt durch die Subumbrella.

Aufschluß darüber geben erst die Macerationspräparate. Die Muskulatur der Subumbrella zerfällt sehr leicht in einzelne Epithelmuskelzellen, wobei die Verbindung von Zelle und Faser fast immer erhalten bleibt (Fig. 2). Die Höhe der Epithelzellen ist sehr wechselnd, je nachdem sie zu tiefer oder oberflächlicher gelegenen Zellen gehören. Ihre Basis verbreitert sich an der Übergangsstelle in die Muskelfaser sehr.

Die Muskelfasern selbst (bzw. die contractile Platte derselben) sind bandförmig; die eine schmale Kante ist der Stützlamelle zugekehrt (Fig. 1); die andre steht mit der Epithelzelle in Verbindung. Ihre Länge ist sehr beträchtlich und übertrifft um ein Mehrfaches die Höhe der zugehörigen Zellen. Gegen die beiden Enden laufen sie spitz aus.

Die sehr deutliche Querstreifung¹ erscheint in zweierlei Art, was wohl auf verschiedenen Kontraktionszuständen beruht. In einem Falle wechseln breite dunkle Bänder mit schmalen hellen ab; im andern alternieren schmale dunkle mit breiten hellen Bändern, in deren Mitte nochmals eine scharfe dunkle Linie auftritt (Fig. 2).

Außer den Epithelmuskelzellen findet man im Ectoderm der Subumbrella die Elemente des Nervenplexus und zwei Arten von Drüsenzellen. Der Nervenplexus breitet sich in typisch subepithelialer Lage nach außen von der Muskulatur aus. Auf radialen und tangentialen Schnitten durch die Subumbrella kann man Nervenzellen und Nervenfasern deutlich sehen, und auf Macerationspräparaten alle Elemente des Nerven-

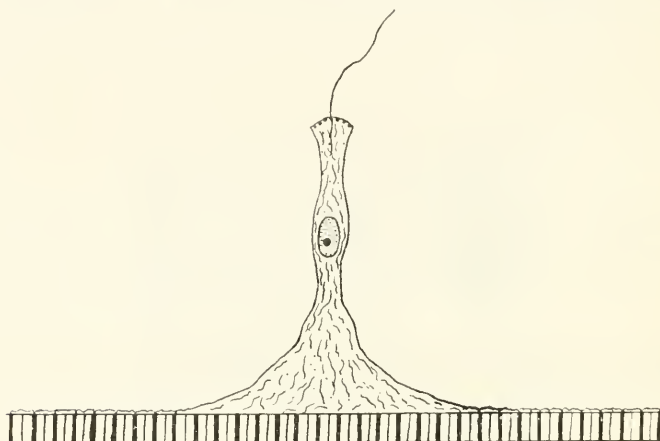


Fig. 2. *Pelagia noctiluca*. Isolierte Epithelmuskelzelle.

plexus leicht isoliert erhalten. Es kommen in der Subumbrella zwei Arten von Nervenzellen vor:

a. Die großen Nervenzellen (Fig. 1) sind außerordentlich charakteristisch durch ihre Dimensionen und ihren großen blassen Kern mit auffallend großem Nucleolus. Sie sind meistens bipolar; zahlreiche Fibrillen verlaufen in ihrem Plasma und ihren mächtigen Nervenfortsätzen. Aus diesen dicken Nervenfortsätzen treten zahlreiche feinste Fibrillen aus und verlieren sich im umgebenden Gewebe.

b. Die kleinen Nervenzellen, welche neben den großen im Ectoderm der Subumbrella häufig vorkommen, sind meines Wissens noch nicht beobachtet worden. Die Beschaffenheit ihres Kernes und Plasmas weicht von derjenigen der umgebenden Epithelzellen viel weniger ab als bei den großen Nervenzellen. Sie sind meist bipolar und spindelförmig,

¹ K. C. Schneider (1892) hat die Muskelfasern von *Pelagia* als perlschnurförmig beschrieben.

haben ziemlich viel Plasma um einen runden Kern, der ziemlich chromatinreich zu sein scheint und nur einen kleinen Nucleolus besitzt. Die feinen, oft varicösen Nervenfasern, welche von diesen Zellen entspringen, verzweigen sich und geben in ihrem Verlauf zahlreiche feinste Fäserchen ab.

Außerdem finden sich im Ectoderm noch zahlreiche Sinneszellen, die den kleinen Nervenzellen sehr ähnlich aussehen. Die Sinneszellen sind meist etwas höher als breit, der Durchmesser ihrer freien Oberfläche ist zugleich der größte Durchmesser der Zelle; sie verschmälern sich basal zu einer feinen Nervenfaser. In einem gewissen Abstand von der Zelle gabelt sich diese Faser in zwei nach entgegengesetzten Richtungen abgehende Äste, die parallel zur Oberfläche des Ectoderms verlaufen. Die freie Oberfläche der Sinneszelle trägt einen steifen und kurzen Borstenbesatz und eine einzige lange und feine Geißel, die man im Zellplasma oft bis in die Gegend des Kernes verfolgen kann. Daß es sich hier wirklich um Sinneszellen handelt, geht daraus hervor, daß ich in einem Falle den Zusammenhang einer solchen Zelle mit einer kleinen Nervenzelle sicher feststellte.

Der subepitheliale Nervenplexus von *Pelagia* ist also weit komplizierter, als man es für Medusen im allgemeinen angenommen hat. Die Existenz von Sinneszellen in der Subumbrella setzt das Vorkommen sensorischer Nervenfasern in ihr voraus. Da ich eine Verbindung zwischen den Sinneszellen und den kleinen Nervenzellen festgestellt habe, liegt die Annahme nahe, daß hier nicht nur sensorische Nervenfasern, sondern ein gesonderter sensorischer Nervenplexus neben einem motorischen vorhanden ist.

Über die Innervation der Muskulatur kann ich leider nichts Entscheidendes aussagen und halte mein Urteil zurück, bis ich weitere Untersuchungen durchgeführt habe. Da ich aber so viele feinste Nervenfasérchen aus dem Nervenplexus austreten und sie in einzelnen Fällen an eine Muskelzelle herantreten sah, neige ich zur Ansicht: a. daß jede Muskelzelle für sich innerviert ist; b. daß die Nervenfädchen nicht an die Muskelfaser selbst, sondern an die ihr zugehörige Zelle (Myoblast) herantreten.

Die hohen Tentakeln von *Pelagia* besitzen einen sehr komplizierten Bau. Zwischen Ento- und Ectoderm liegt eine dicke Stützlammelle, welche die Hauptmasse des Tentakels bildet (Fig. 3). In diese sind tiefe Längsfalten des Ectoderms eingesenkt; bei geschlechtsreifen Tieren etwa 21 bis 25 an Zahl. Die Verteilung dieser Falten auf dem Querschnitte verursacht die bilaterale Symmetrie der Tentakeln (siehe Fig. 3). Jede dieser Ectodermfalten ist durch längsverlaufende Einschnürungen in mehrere Partien geteilt, welche voneinander und vom

Ectoderm völlig getrennt sind, oder nur durch ganz dünne Verbindungen noch zusammenhängen (siehe Fig. 3)². Da in diesen Falten die ganze Längsmuskulatur der Tentakeln lokalisiert ist, möchte ich sie der Kürze wegen »Muskelfalten« nennen.

Die Muskelfasern sind der Stützlamelle dicht angewachsen und erscheinen auf Querschnitten oval. Im kontrahierten Zustand isoliert, sind sie lang spindelförmig und zeigen eine deutliche Längsstreifung (Fig. 4). Der Kern mit einem kleinen Protoplasma Klümpchen schmiegt

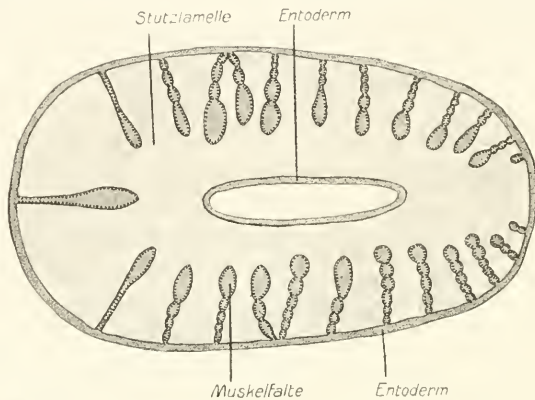


Fig. 3. *Pelagia noctiluca*. Querschnitt durch den Tentakel. Statt »Entoderm« soll unten an der Figur »Ectoderm« stehen.)

sich der dem Lumen der Muskelfalte zugekehrten Seite der Faser dicht an. Die Muskelzellen sind hier also vollständig aus dem Epithel ausgetreten. Dabei ist die Verbindung von Zelle und Faser eine so innige geworden, daß man kaum mehr von »Zellkörper« und »Muskelfaser«,

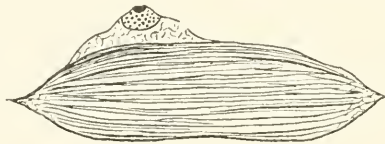


Fig. 4. *Pelagia noctiluca*. Isolierte Muskelzelle aus dem Tentakel.

wohl aber von einer einheitlichen »Muskelzelle« sprechen kann. Die Mitte der Muskelfalte wird von einem dichten Fasergewirr eingenommen, in welchem man häufig Nervenzellen beobachten kann. Es sind meist kleine Nervenzellen, während die großen mit ihrem so charakteristischen Kern viel seltener vorkommen. Außerhalb der Muskelfalten gibt es an den Tentakeln von *Pelagia* keine Muskel- und Nervenzellen, man sieht

² Die Tentakeln von *Charybdea marsupialis* sind auffallend ähnlich denjenigen von *Pelagia* gebaut, wie aus der Arbeit von C. Claus hervorgeht (s. Claus, C., 1878 (2), Taf. II, Fig. 24).

nur subepithelial an der Basis des hohen Ectoderms ein dichtes Gewirr feinsten Nervenfädchen.

Die Nesselkapselbildungszellen und die Nesselzellen mit ihren Stielen bilden den Hauptbestandteil des Tentakelectoderms. Die sehr zahlreichen Nesselkapselbildungszellen in verschiedenen Entwicklungsstadien liegen subepithelial. Sie stehen alle senkrecht zur Stützlamelle. In einem gewissen Reifestadium rücken sie im Ectoderm in die Höhe bis zur Oberfläche.

Ich habe nie parallel zur Stützlamelle wandernde Nesselzellen gesehen. An den Mundarmen, an der Exumbrella, überall da, wo bei *Pelagia* Nesselkapseln vorkommen, treten auch Bildungszellen auf. Ich nehme also an, daß bei *Pelagia* im Gegensatz zu den meisten andern Medusen³ keine Nesselzellenwanderung stattfindet, daß hier die Bildungsstätte zugleich auch die Verbrauchsstätte der Nesselkapseln ist.

Die reifen Nesselzellen liegen dicht an der Oberfläche der Tentakeln. Auf Macerationspräparaten sieht man mehrere glatte, dicke und intensiv färbbare Fasern, welche von einer Zelle ausgehen, basalwärts ziehen und sich mit ihrem zerfaserten Ende an der Stützlamelle befestigen. Durch weitere Maceration kann man sie zum Abfallen bringen. Man sieht dann, daß die Nesselzelle außerdem noch einen zarten protoplasmatischen Fortsatz zur Stützlamelle sendet.

Es wurde schon viel über die Natur der Nesselzellenstiele gestritten. Sie wurden abwechselnd für muskulös und elastisch erklärt. Neuerdings spricht sich Toppe für ihre muskulöse Natur aus, während sie Iwanzoff (bei *Carmarina*) für indifferente Stützfasern erklärt hat. Nach ihrem Aussehen und färberischen Verhalten sind sie den Muskelfasern vollständig ähnlich. Sie färben sich ebenso intensiv wie diese mit Fuchsin, Eosin, Eisenhämatoxylin, im Gegensatz zu der Stützlamelle und zu den elastischen Fasern der Gallerte. Ich glaube daher, daß man berechtigt ist, auf Grund ihres färberischen Verhaltens die Stiele der Nesselzellen für muskulös zu erklären. So weit mir bekannt, hat Toppe als erster, allerdings ohne nähere Begründung, sich dahin geäußert, daß die Muskelstiele von *Pelagia* von besonderen Zellen gebildet werden. Meine Macerationspräparate scheinen einwandfrei zu beweisen, daß dies wirklich der Fall ist. Jedem Muskelstiel ist ein Kern dicht angelagert, jeder ist also eine selbständige Muskelzelle.

Carmarina hastata.

Die Muskulatur von *Carmarina* zeigt durchgehend die Eigentümlichkeit, daß mit einer Zelle mehrere Muskelfasern in Verbindung stehen. Dieser Satz gilt sowohl für die quergestreifte circuläre Muskulatur der

³ Siehe: Hadži, J. 1911, Boulenger, 1910.

Subumbrella und des Velums, als für die glatte Längsmuskulatur des Manubriums und der Tentakel, wie sehr sie auch in anderer Beziehung voneinander abweichen.

Wenn man auf einem Totalpräparat die Subumbrellamuskulatur flach ausbreitet und von außen betrachtet, so sieht man zu unterst in einer Ebene die Muskelfasern parallel zueinander verlaufen. Die darauf liegenden flachen Epithelzellen sind langgestreckt, beinahespindelförmig, mit länglich ovalem Kern und liegen mit ihrer Längsachse quer zur Verlaufsrichtung der Muskelfasern⁴.

Die Muskellamelle der Subumbrella und des Velums ist bei kleineren Tieren gar nicht, bei größeren nur schwach gefaltet⁵. Auf Radialschnitten durch die Subumbrella trifft man, senkrecht zur Stützellamelle, die Querschnitte der bandförmigen Muskelfasern und darüber die Längsschnitte der zugehörigen Zellen. Letztere sind ziemlich flach und liegen in einer einzigen Schicht als echte Epithelmuskelzellen. Man sieht ungefähr 20 bis 30 Muskelquerschnitte unter einer Zelle liegen. Schon diese große Zahl führt auf den Gedanken, daß es unmöglich ebenso viel dazugehörige Zellen geben kann. Man bemerkt auch, daß sich im tieferen Teil des Querschnittes das Zellplasma in mehrere faserige Stränge teilt; die Bilder bleiben aber stets zweideutig, da man sich keine richtige Vorstellung über das Verhältnis der Zellen zu den Muskelfasern bilden kann.

Auch hier geben erst Macerationspräparate über die eigentliche Sachlage Aufschluß. Auf jedem Macerationspräparat findet man zahlreiche isolierte lange und sehr breite Muskelfasern, die von den zugehörigen Zellen (Myoblasten) abgerissen sind. Die Querstreifung der Muskelfasern ist sehr deutlich und tritt wie bei *Pelagia* in zwei Modifikationen auf⁶. An einer Seite einer solchen Faser, ungefähr in ihrer Mitte, bemerkt man den basalen Teil der abgerissenen Zelle, im übrigen ist der Rand der Muskelfaser glatt. Reste der Zelle sind immer nur an einer Stelle der Faser zu finden. Dieses Verhalten scheint mir ein genügender Beweis dafür zu sein, daß die Muskelfaser nur mit einer Zelle in Verbindung steht, obwohl sie in ihrem Verlauf unter vielen Zellen hindurchzieht.

Am abgepinselten Epithel bekommt man folgende Bilder:

a. Isolierte Zellen von der Seite gesehen, deren basaler Teil sich in mehrere (3 bis 6) deutliche Plasmafortsätze auflöst (Fig. 5).

⁴ Siehe Hertwig, O. u. R. 1878¹.

⁵ Nach O. u. R. Hertwig. Die von mir untersuchten Tiere hatten alle eine glatte Muskellamelle.

⁶ Nasse, O. (1882), gibt eine Abbildung der Querstreifung einer Muskelfaser von *Curmarina* und identifiziert die breiteren dunklen Streifen mit der Querscheibe (Q), die schmalen mit der Zwischenscheibe (Z) der Muskulatur höherer Tiere.

b. Flächenbilder, auf welchen man bei vorsichtigem Heben und Senken des Tubus und bei Betrachtung von außen zu oberst die gekörnelte Cuticula mit deutlichen Zellgrenzen — dann den Körper der Epithelzelle mit länglichem Kern —, endlich zu unterst die Plasmafortsätze der Zelle sehen kann. Jede Epithelzelle schickt mehrere derartige lamellenartige Fortsätze aus, welche sich quer zur Längsrichtung der Zelle erstrecken, also in der Längsrichtung der Muskelfasern, in welche sie übergehen.

Auf Macerationspräparaten gelingt es sehr schwer die Muskelfasern mit den Zellen verbunden zu erhalten. Doch konnte ich in ganz vereinzelt Fällen eine isolierte Epithelmuskelzelle finden, deren Plasmafortsätze an mehreren Stellen mit einer Lage von Muskelfasern zusammenhängen.

Ich halte also für einwandfrei bewiesen, daß jede Epithelmuskelzelle der Subumbrella von *Carmarina* mit mehreren Muskelfasern in Verbindung steht (Fig. 5).

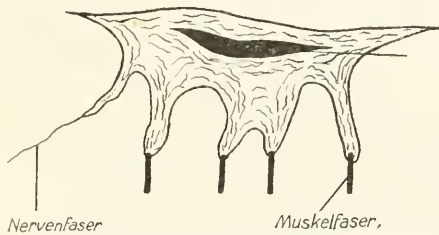


Fig. 5. *Carmarina hastata*. Isolierte Epithelmuskelzelle aus der Subumbrella. Schematisch. Muskelfasern im Querschnitt eingezeichnet.

Der gleiche Zusammenhang zwischen Fasern und Zelle ergibt sich für die glatte Muskulatur des Manubriums aus der sehr spärlichen Zahl der Epithelkerne und der ungeheuren Masse der Muskelfasern. Die Muskellamelle ist hier derart gefaltet, daß sie die ganze Höhe des Ectoderms einnimmt und außen nur von einer dünnen Zellschicht bedeckt ist. Die Falten der Muskellamelle verzweigen sich sekundär oder biegen um und wachsen basalwärts (Fig. 6), was dem Querschnitt durch das Manubrium ein sehr eigentümliches Aussehen gibt⁷. Die ganze dazwischen liegende faserartige und von vielen Vacuolen durchsetzte Plasmamasse macht den Eindruck eines Syncytiums. Flächenschnitte und Macerationspräparate beweisen, daß hier deutliche Zellgrenzen vorhanden sind. Kerne sieht man nicht nur nahe an der Oberfläche, sondern auch ganz in der Tiefe der Muskelfalten liegen. Es entsteht die Frage, ob die Zellen, denen diese Kerne gehören, aus dem

⁷ O. u. R. Hertwig (1878²) geben eine Abbildung eines Querschnittes durch das Manubrium.

Epithel vollständig ausgetreten sind, oder ob sie noch die Oberfläche erreichen. Auf Grund von Macerationspräparaten neige ich zur Ansicht, daß es sich hier um sehr hohe Zellen handelt, die von der Oberfläche in die Tiefe ziehen und ihre Kerne in sehr wechselnder Höhe tragen. Sie breiten sich nach unten kegelförmig aus, teilen sich in viele Protoplasmafortsätze und treten mit vielen Muskelfasern in Verbindung.

Die Muskelfasern selbst wurden von O. u. R. Hertwig als drehrund beschrieben; ihr Querschnitt erscheint aber eigentlich birnenförmig, indem sie mit der schmalen Seite wie mit einem Stiele der Stützelamelle aufsitzen. Ihre Länge ist sehr beträchtlich, sie sind glatt und stark lichtbrechend. Von Längsstreifung ist nichts zu sehen.

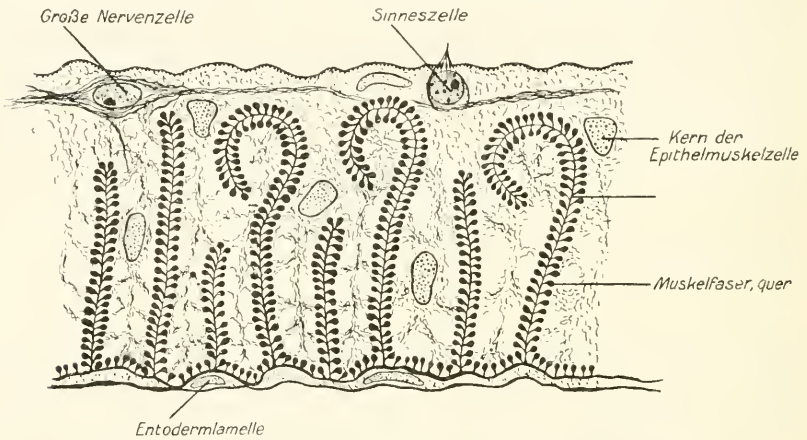


Fig. 6. *Carmarina hastata*. Querschnitt durch das Manubrium.

Der subepitheliale Nervenplexus von *Carmarina* wurde von O. u. R. Hertwig beschrieben und am Manubrium, wo er am dichtesten ist, als gangliöser Endplexus bezeichnet. Hinsichtlich seiner Bestandteile muß ich bemerken, daß es hier große multipolare Nervenzellen gibt, die öfters zwei Kerne haben und in dicke Nervenfortsätze auslaufen, und kleinere uni- oder bipolare, die sich in feine Nervenfasern verlängern. Die Unterschiede in der Beschaffenheit des Kernes und Plasmas sind aber nicht sehr bedeutend, und ich bezweifle, ob man berechtigt ist, auch hier wie bei *Pelagia* von zwei Arten von Nervenzellen zu reden. Von allen Nervenfasern zweigen sich feinste Nervenfasern ab; man sieht sie massenhaft im Gewebe verlaufen.

Sinneszellen kommen an der Subumbrella und besonders am Manubrium sehr häufig vor. Sie haben einen großen Kern mit großem deutlichen Nucleolus. Das steife und dicke Sinnshaar ist aus 8 Haaren zusammengeklebt, die an seiner Basis kegelförmig auseinander treten

und an der Zelloberfläche mit acht großen deutlichen Basalkörperchen enden. Von diesen sieht man feinste Fädchen in das Zellplasma herunterziehen. Basalwärts geht die Zelle in einen feinen Nervenfortsatz über. Solche Zellen hat zuerst M. Davidoff (1905—1906) im inneren Nervenringe von *Carmarina hastata* beschrieben. Ich kann seinen Befund bestätigen und habe außerdem dieselben, wie oben gesagt, auch am Manubrium und an der Subumbrella gefunden.

Wenn man diesen Befund mit der Beschreibung vergleicht, die O. u. R. Hertwig von den Nervenringen der *Carmarina* gaben, so sieht man, daß hier zwei Formen von Sinneszellen vorkommen können: a. die von den Hertwigs beschriebenen Sinneszellen mit langer Geißel in den beiden Nervenringen (vorausgesetzt, daß dieselben wirklich Sinneszellen sind, was nach der Entdeckung spezifisch geformter Sinneszellen doch ein wenig zweifelhaft erscheinen kann)⁸; b. Sinneszellen mit steifer zusammengesetzter Borste im peripheren Nervenplexus und im inneren Nervenring⁹. Die morphologische Differenzierung der Sinneszellen läßt schließen, daß hier eine Spezialisierung in der Reizaufnahme auch vorhanden sein muß.

Hinsichtlich der Innervierung der Muskulatur kann ich nur über die Subumbrella einiges mitteilen. An isolierten Epithelmuskelzellen kann man hier öfters, außer den dicken fasrigen Protoplasmafortsätzen, die zu den Muskelfasern ziehen, noch an einem Ende der Zelle einen kegelförmigen kleinen homogenen Fortsatz bemerken. Ich habe ihn auf Fig. 5 schematisch eingezeichnet. Dieser Fortsatz verlängert sich in ein feinstes Fädchen, welches ich für eine Nervenfibrille halte. Der endgültige Beweis kann nur durch Anwendung spezieller Nervenmethoden erbracht werden.

Die Tentakeln von *Carmarina* sind hohl, oval im Querschnitt und in ihrem Bau denjenigen von *Pelagia* recht ähnlich. Die Muskelfalten sind aber viel tiefer und zahlreicher, durch eine Einschnürung vom Ectoderm etwas abgesetzt, sonst einheitlich. Entsprechend ihrer großen Zahl sind die dazwischen liegenden Stützlamellenwände viel dünner; auf Querschnitten sieht man sie strahlig angeordnet¹⁰. In den Muskelfalten liegen die longitudinalen Muskelfasern der Stützlamelle dicht an, während die zugehörigen Zellen und Kerne die Mitte jeder Falte einnehmen. Auf dem Querschnitt sieht man in jeder Falte einen oder mehrere Kerne, aber keine deutlichen Zellgrenzen. Von der centralen Plasmamasse ziehen Plasmastränge äußerst regelmäßig zu

⁸ Siehe: Hertwig, O. u. R. (1878 [1]) Tafel V. Fig. 8, 11, 12.

⁹ Siehe M. Davidoff, Textfigur 2.

¹⁰ Siehe die Abbildungen bei Claus, C. (1878 [1]), Hertwig, O. u. R. (1878 [2]).

den Muskelfasern hin. Im Vergleich mit der Zahl der Kerne ist die Zahl der Muskelfasern außerordentlich groß. Daraus muß man wohl schließen, daß auch hier viele Muskelfasern zu einer Zelle gehören. Die im kontrahierten Zustand isolierten Muskelfasern sind lang spindelförmig, mit sehr deutlicher Längsfaserung.

In den Muskelfalten konnten keine Nervenzellen gefunden werden; überhaupt habe ich Nervenzellen, wie sie sonst im peripheren Nervensystem vorkommen, an den Tentakeln nie gesehen.

Außer der Muskulatur sieht man in den Muskelfalten zahlreiche große Nesselzellen. Die meisten liegen in der Tiefe der Falten, parallel zur Längsachse der Tentakeln. Ich halte sie für wandernde Nesselzellen. Überhaupt sind die Nesselzellverhältnisse von *Carmarina* so klar und eindeutig, daß sie jeden zur Annahme einer Nesselzellwanderung zwingen müssen¹¹.

An der Oberfläche der Tentakeln sieht man ganze Reihen großer schwertförmiger Nesselkapseln aufgestellt, die mit mächtigen Stielen versehen sind. In den Muskelfalten liegen parallel zur Längsachse der Tentakeln zahlreiche nahezu reife Nesselzellen. Frühe Stadien von Nesselkapselbildungszellen kommen aber an den Tentakeln nie vor. Dagegen findet man im Nesselwulst des Schirmandes einen Strang embryonal aussehender Zellen und eine ungeheure Masse Nesselkapselbildungszellen in allen möglichen Entwicklungsstadien — nie aber reife, an der Oberfläche aufgerichtete Nesselkapseln. Es ist klar, daß hier die Nesselzellen vom Nesselwulst des Schirmandes, ihrer Bildungsstätte, durch die Muskelfalten wandern; an ihre Verbrauchsstätte am Tentakel angelangt, richten sie sich auf, rücken an die Oberfläche und stellen sich dort auf.

Die reifen Nesselzellen tragen mehrere, in der Regel 7 Stiele, und wurden von N. Iwanzoff genau beschrieben. An der Zelle schneiden die Stiele scharf ab. Gute Längs- und Querschnitte beweisen, daß sie in eine Membran übergehen, welche die ganze Nesselzelle samt Kapsel, Kern und Plasma umhüllt. Nach ihrem Aussehen und fürberischen Verhalten halte ich sowohl die Stiele als auch diese Membran für muskulös. Ob die Stiele von besonderen Zellen, wie bei *Pelagia*, oder von den Nesselzellen selbst gebildet werden, bleibt eine offene Frage. Ich halte diese letzte Annahme für wahrscheinlicher.

Während die Nesselzellen aus der Tiefe nach oben rücken, scheinen sie eine letzte Änderung chemischer Natur zu erleiden. Der Inhalt der Nesselzellen, die in der Tiefe der Muskelfalten liegen, färbt sich mit

¹¹ Eine kurze Beschreibung der Nesselzellwanderung bei *Carmarina* gibt Boulenger (1910.); er zeichnet auch einen Längsschnitt durch die Tentakelbasis, welcher die Auswanderung der Nesselzellen aus dem Schirrand zeigt.

der Methode von Mallory intensiv blau, mit Ausnahme des Achsenteils des Nesselfadens, der bisweilen orangerot ist. Beobachtet man die näher an der Oberfläche liegenden Nesselkapseln, so zeigt der Kapselinhalt einen allmählichen Farbumschlag in orange. Bei den meisten aufgestellten Nesselkapseln ist der Inhalt rein orange, höchstens ist noch eine Spur von blau sichtbar. Die Nesselkapselmembran bleibt immer dunkelblau gefärbt. Diese Beobachtung beweist, daß der letzte Reifungsprozeß der Nesselkapseln von *Carmarina* erst bei der Aufstellung eintritt, was auch vermuten läßt, daß bis zu diesem Augenblick die Nesselkapseln noch nicht explosionsfähig sind¹².

Das Entoderm von *Carmarina* hat im Manubrium und am Magen einen ausgesprochen drüsigen Charakter. An der Basis der Zellen habe ich muskulöse Fortsätze gefunden. Sie bilden eine circuläre Muskelfaserschicht, die am Manubrium sehr schwach, am Magen viel stärker entwickelt ist. Die sehr hohen Zellen des Magens mit ihren Muskelfortsätzen sehen den Entodermzellen der Actinien, wie sie von O. und R. Hertwig beschrieben worden sind, außerordentlich ähnlich¹³.

Es ist mir gelungen, am Entoderm des Manubriums einen dichten subepithelialen Nervenplexus zu finden. Die Nervenzellen liegen zwischen der Basis der Entodermzellen, die feinen Nervenfasern breiten sich auf der Stützlamelle und zwischen den Entodermzellen aus.

Turris pileata (Haeckel).

Von *Turris pileata* habe ich nur die subumbrellare Muskulatur flüchtig untersucht. Die Muskellamelle ist nur wenig gefaltet. Die circulären Muskelfasern sind schmal, bandförmig, bedeutend dicker und kürzer als die von *Carmarina* und *Pelagia*. Sie zeigen eine sehr komplizierte Querstreifung, wie ich sie sonst bei Medusen nicht gesehen habe. Es alternieren regelmäßig helle und dunkle Streifen miteinander, wobei in der Mitte jedes dieser Streifen nochmals eine schmale dunkle oder helle Linie auftritt¹⁴. Nasse (1882) hat bei den Muskelfasern von *Carmarina* den breiten dunklen Streifen mit der Querscheibe (Q), die schmale dunkle Linie in der Mitte des hellen Streifens mit der Zwischenscheibe (Z) der Muskelfasern höherer Tiere homologisiert. Die scharfe helle Linie in der Mitte der Querscheibe liegt also bei *Turris* an der Stelle, wo in der Muskulatur höherer Tiere die Mittelscheibe (M) auftritt.

Die Zellkörper sind der schmalen Seite der Muskelfasern dicht

¹² Siehe J. Hadži (1909).

¹³ Siehe Hertwig, O. u. R. (1879—1880).

¹⁴ Bei Färbung mit Eisenhämatoxylin od. Hämatoxylin I A.

angeschmiegt. Von außen gesehen erscheinen die Zellen oval, im Profil etwa kubisch. Ihr Kern ist ansehnlich, ganz rund, mit einem großen Nucleolus, der genau die Mitte des Kernes einnimmt. Am Rande der Subumbrella sind diese Zellen (Myoblasten) nach außen von einer dünnen Epithelschicht bedeckt; in den mehr central gelegenen Teilen der Subumbrella konnte ich eine solche nicht nachweisen. Diese großen und sehr flachen äußeren Epithelzellen tragen an ihrer Basis spärliche, radial verlaufende, glatte Muskelfasern. Auf Flächenpräparaten sieht man mehrere solcher Muskelfasern unterhalb einer Zelle ziehen. Sie verlaufen nicht parallel zueinander, sondern stoßen unter spitzen Winkeln zusammen, wobei sie zu verschmelzen und eine Art Netzwerk mit sehr langgestreckten Maschen zu bilden scheinen. An der Subumbrella von *Turris pileata* gibt es also zwei Muskelschichten: eine stark entwickelte circuläre aus quergestreiften, und darüber eine spärliche radiale aus glatten Muskelfasern. O. u. R. Hertwig (1878²⁾) haben an manchen Stellen der Subumbrella von *Lixia* eine dünne Epithelschicht oberhalb der quergestreiften Muskulatur gefunden und in ihr radial verlaufende, stark lichtbrechende Streifen beobachtet, ohne diese mit Sicherheit als Muskelfasern zu erkennen.

Die Muskulatur der Tentakeln besteht bei *Turris* aus echten Epithelmuskelzellen.

Aequorea forskalea.

Die Muskulatur der Subumbrella ist ähnlich wie bei *Turris* aus einer quergestreiften circulären und einer darüber liegenden glatten radialen Muskelschicht zusammengesetzt. Diese radiale Muskelschicht haben O. u. R. Hertwig beobachtet und als Stützlamele, die mitten im Ectoderm ausgeschieden sei, beschrieben. Sie bezeichnen die Lage der unteren quergestreiften Muskelschicht als »mesodermal«. An abgepinselten Epithelstücken kann man feststellen, daß die radialen Muskeln ähnlich wie bei *Turris* verlaufen¹⁵.

Durch Vergleich der Resultate meiner Untersuchungen untereinander und mit den Befunden älterer Forscher läßt sich eine gewisse Übersicht über die Muskulatur der Medusen im allgemeinen gewinnen.

Die untersuchten Medusenarten unterscheiden sich voneinander zunächst in bezug auf das Verhältnis des Zellkörpers (Myoblast) zur Muskelfaser. Eine Muskelfaser gehört zu einer Zelle bei der gesamten Muskulatur von *Pelagia noctiluca*. Dasselbe gilt für die Ringmuskelschicht der Subumbrella und des Velums und für die Tentakelmusku-

¹⁵ O. u. R. Hertwig haben eine Abbildung des abgepinselten Epithels gegeben, ohne die radialen Fasern einzuzeichnen, die ihrer Aufmerksamkeit entgangen sind.

latur nicht nur von *Turris pileata* und *Aequorea forskalea*, sondern auch wahrscheinlich von allen Vesiculaten und Ocellaten (wie aus den Arbeiten von O. u. R. Hertwig hervorgeht). Für die schwach entwickelte radiale Muskulatur von *Turris* und *Aequorea* bleiben die Verhältnisse unaufgeklärt.

Mehrere Muskelfasern gehören zu einer Zelle bei der gesamten Muskulatur von *Carmarina hastata*, die sich durch dies Verhalten von allen von mir untersuchten Medusen unterscheidet. Ob diese Ausbildung der Muskulatur eine Eigentümlichkeit aller Trachymedusen ist, bleibt eine offene Frage. O. u. R. Hertwig haben nur gezeigt, daß bei allen von ihnen untersuchten Trachymedusen, wie bei *Carmarina*, die Muskelschicht der Subumbrella und des Velums von einer flachen Lage großer Epithelzellen bedeckt ist.

Was den Austritt der Muskulatur aus dem Epithel anbetrifft, so ist sehr auffallend, daß bei einem und demselben Tiere manche Teile der Muskulatur vollständig aus dem Epithel ausgetreten sein können, während andre dagegen ihre epitheliale Lage beibehalten haben. Ein solcher Gegensatz tritt öfters zwischen der Muskulatur der Subumbrella und derjenigen der Tentakeln ein. So ist die Muskulatur der Subumbrella bei *Pelagia* epithelial geblieben, die Tentakelmuskulatur aber vollständig in die Tiefe verlegt worden. Bei *Turris* und *Aequorea* dagegen finden wir echte Epithelmuskelzellen an den Tentakeln, subepithelial gelegene an der Subumbrella.

O. u. R. Hertwig haben über den Austritt der Muskulatur aus der Oberflächenschicht des Körpers bei den Medusen gesagt, daß sie eine Folge der Faltung der Muskellamelle ist (1878⁽²⁾ S. 10). Da die Faltung in der Volumzunahme ihren Grund hat, und diese in den engsten Beziehungen zum Gebrauch des Organs steht, »so ist in letzter Instanz die Muskeltätigkeit als der Faktor zu bezeichnen, der aus dem Epithelmuskelgewebe ein selbständiges Muskelgewebe macht«.

Ich glaube, daß dieser Satz für die Medusen nur eine sehr beschränkte Gültigkeit hat. Zwar ist an den Tentakeln von *Pelagia* und *Carmarina*, wo eine starke Faltung vorkommt, auch ein Austritt der Muskulatur aus dem Epithel eingetreten, aber an dem ebenso gefalteten Manubrium von *Carmarina* haben die Muskelzellen größtenteils ihren epithelialen Charakter beibehalten.

Die subumbrellare und Velummuskulatur besteht zwar bei *Carmarina*, wo die Muskellamelle kaum gefaltet ist, aus echten Epithelmuskelzellen — aber bei *Turris* und *Aequorea*, wo die Faltung auch sehr schwach ist, nehmen die Muskelzellen eine subepitheliale (O. u. R. Hertwig sagen »mesodermale«) Lage ein, und bei *Pelagia* kommen echte Epithelmuskelzellen an der sehr stark gefalteten Subumbrella vor.

Überall aber, wo ein Austritt der Muskulatur aus dem Epithel sicher vorkommt, hat sich ein andres Gewebe, sei es Nesselgewebe (wie an den Tentakeln von *Pelagia*) oder eine zweite Muskelschicht (wie bei *Turris* und *Aequorea*) in der oberflächlicheren Region des Ectoderms entwickelt. Daher ist man wohl berechtigt, zu behaupten, daß die Verlegung der Muskulatur in die Tiefe nicht immer eine Folge der Faltung der Muskel-lamelle zu sein braucht, sondern auch unabhängig von derselben überall da auftritt, wo ein andres Gewebe die Muskulatur von der Oberfläche verdrängt hat.

Literatur.

- Boulenger, Ch. L. (1910), On the origin and migration of the stinging cells in Craspedote Medusae. Quart. Journal of micr. Science. Vol. 55.
 Claus, C. (1878¹), *Halistemma tergestinum*.
 — (1878²), Untersuchungen über *Charybdea marsupialis*.
 Davidoff, M. (1905—1906), Berichte der zoologischen Station zu Villefranche. (Russisch.)
 Hadži, J. (1909), Über die Nesselzellwanderung bei den Hydroidpolypen. Arb. d. Zool. Inst. Wien Bd. 17.
 — (1911), Über die Nesselzellverhältnisse bei den Hydromedusen. Zool. Anz.
 Haeckel, E., System der Medusen. 1880.
 Hertwig, O. u. R. (1878¹), Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen.
 — (1878²), Der Organismus der Medusen und seine Stellung zur Keimblättertheorie.
 — (1879—1880), Die Actinien anatomisch und histologisch mit besonderer Berücksichtigung des Neuromuskelsystems untersucht. Jen. Zeitschr. f. Naturw.
 Iwanzoff, N. (1896), Über die Wirkungsweise und die Entwicklung von Nesselkapseln bei Coelenteraten. Bull. Soc. Nat. Moscou.
 Nasse, O. (1882), Zur Anatomie und Physiologie der quergestreiften Muskelsubstanz. Leipzig.
 Schneider, K. C. (1892), Einige histologische Befunde an Coelenteraten. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 27.
 Toppe, O. (1910), Untersuchungen über den feineren Ban der Nesselzellen der Cnidarier. Inaugural-Dissertation. Rostock 1910.

6. Über die Entstehung der Farbe der Kokons gewisser Lepidopteren (*Lasiocampa quercus*).

Von J. Dewitz.

eingeg. 16. August 1912.

Über die Entstehung der Farbe der Kokons gewisser Schmetterlingsarten habe ich im Arch. f. Entwicklungsmechan. Bd. 31 (1911) S. 617—636, eine Zusammenfassung meiner eignen Untersuchungen, sowie derjenigen andrer Personen veröffentlicht. Unter Bezugnahme auf die dortigen Ausführungen möchte ich hier einige vor kurzem an *Lasiocampa quercus* gemachte Beobachtungen mitteilen.

Wenn man die Raupen im erwachsenen Zustand in einem größeren Blechkasten (23 cm) füttert, indem man den Kasten mit

den Ästen der Futterpflanze größtenteils anfüllt, so bemerkt man, daß die zur Verwandlung schreitenden Raupen gegen 8 oder 9 Uhr morgens einen grauen Kokon gesponnen haben, der aus Seide und einer mehr oder minder großen Menge Raupenhaaren besteht. Nimmt man diesen Seidenkokon aus dem Kasten und beobachtet ihn weiter, so sieht man, daß ihn die Raupe durch Spinnen vervollständigt und daß sie ihn erst am Nachmittag, etwa von 2 Uhr ab, mit einer cremefarbenen Flüssigkeit durchtränkt, welche aus dem Munde hervorkommt. Hierzu spreizt die Raupe die Kiefer auseinander und führt den Mund über die Innenfläche des Seidenkokons. Später trocknet die Flüssigkeit, und der Kokon ist dann inkrustiert und hart. Da der Seidenkokon oft recht dicht ist, so erkennt man den Vorgang des Durchtränkens daran, daß das Gewebe an gewissen Stellen naß und gelb wird. Schneidet man aber ein kleines Loch in das Gewebe, so sieht man, wie die Raupe die Kiefer auseinander hält und aus dem Mund die hellgelbe Flüssigkeit hervorbringt.

Diese letztere wird von der Raupe aus dem After entleert und ohne Zweifel mit dem Mund aufgesogen. Den Vorgang des Aufsaugens konnte ich nicht beobachten. Denn wenn man das in den Kokon geschnittene, zur Beobachtung dienende Loch zu einem Schlitz erweitert, so unterbricht die Raupe ihre Arbeit und geht sogleich daran, die Öffnung durch Spinnen wieder zu verschließen. Daß aber die Flüssigkeit, die aus dem Munde hervorkommt, aus dem After stammt, beweisen verschiedene Tatsachen. Unterbricht man die Raupe beim Durchnässen des Kokons und nimmt sie aus dem Kokon, so sieht man, daß sie um den After herum mit derselben Masse beschmutzt ist. Faßt man sie zwischen zwei Finger und führt diese gegen das untere Körperende, so quillt die besagte Masse aus dem After hervor. Sie ist von Kristallen der Malpighischen Gefäße erfüllt, trocknet auf Papier schnell und wird dunkel. Daß ferner die Flüssigkeit den After passiert und nicht etwa durch den Darmkanal aufwärts nach dem Munde gelangt, zeigt folgender Versuch. Man unterbindet einer Raupe, die zu spinnen begonnen hat, mit einem Faden sorgfältig den After, so daß hier der Weg vollkommen unpassierbar ist. Dann läßt man die Raupe von neuem einen Kokon anfertigen. Dieser besteht aber aus Seide und ist in keiner Weise von der fraglichen Masse durchsetzt. Daran ändert sich nichts, so viele Tage man auch der Raupe Zeit läßt.

Der Seidenkokon von *L. quereus* ist hellgrau. Nimmt man aber die Raupe aus dem fertigen Seidenkokon oder aus dem vollständigen inkrustierten Kokon heraus, so spinnt sie nochmals einen mehr oder minder geschlossenen Seidenkokon, und jetzt ist die Seide rein weiß. Das letztere hängt wahrscheinlich mit folgenden Verhältnissen zusam-

men. Wenn man einen fertigen, inkrustierten Kokon aufschneidet, so sieht man, daß er auf der Innenseite von einer weißen, silberglänzenden Schicht ausgekleidet ist. Diese Schicht kann man abziehen. Man bemerkt dann, daß sie aus weißen Seidenfäden besteht, die vollkommen rein sind und an denen keine inkrustierende Masse (Kristalle der Malpighischen Gefäße) hängt. Die Raupe hat daher nach der Durchtränkung ihres Kokons und nachdem dieser trocken war, die Innenfläche des Kokons mit einer neuen Schicht ausgeglättet, und diese besteht aus weißer Seide.

Legt man einen Seidenkokon von *L. quercus* oder Stücke davon in ein Schälchen mit ein wenig Wasser, so wird er schwarz, und die Flüssigkeit bräunt sich. Der Rückstand der eingetrockneten Flüssigkeit ist schwarzbraun. Diese Verhältnisse habe ich bereits bei *Saturnia* behandelt.

Die cremefarbene Flüssigkeit, mit der die Raupe das Gespinnst des Seidenkokons durchtränkt, wird für diesen Vorgang gänzlich aufgebraucht. Denn wenn man eine Raupe aus einem fertigen, inkrustierten Kokon herausnimmt, so hat sie zwar noch genügenden Spinnstoff, um zu spinnen, sie hat aber keine cremefarbene Masse mehr, um das Gespinnst zu durchtränken. Der Kokon bleibt dann ein nicht inkrustierter Seidenkokon und besteht dann nur aus einem Element, der Seide (und einigen Haaren). Die Inkrustierung fehlt.

Die cremefarbene Flüssigkeit, welche zur Durchtränkung des Seidenkokons dient, wird schnell hart, und der Seidenkokon ist dann inkrustiert. Wenn man ein Stückchen des inkrustierten Kokons mit der Oberfläche nach oben in einen Tropfen Glyzerin legt und mit einem Deckglase zudeckt, so sieht man unter dem Mikroskop, wie die Kokonschale aus Kristallen (der Malpighischen Gefäße) wie aus kleinen rechtwinkelligen Steinchen mosaikartig zusammengesetzt ist. Die Kristalle berühren sich mit ihren Seiten und sind verkittet. Das mikroskopische Bild der Schale von *E. lanestris* ist ein ähnliches.

Der inkrustierte Kokon von *L. quercus* kann hell oder schwärzlich sein, je nachdem die umgebende Luft bei seiner Entstehung mit Feuchtigkeit gesättigt oder trocken war. Die Beleuchtung schien mir, wie ich es schon früher für *Saturnia pavonia*, *S. pyri* und *Eriogaster lanestris* angegeben habe, ohne Einfluß auf die helle oder dunkle Farbe des Kokons zu sein.

Was zunächst die feuchte Umgebung angeht, so kann man deren Einfluß sogleich an folgenden Verhältnissen erkennen. Die erwachsenen Raupen wurden in dem erwähnten, mit dem Blechdeckel festverschlossenen Blechkasten (Biskuitkasten) gehalten, der mit der Futterpflanze (*Crataegus*) derart angefüllt war, daß in ihm die Luft mit

Wasserdampf gesättigt war, der sich auf den Wänden und am Deckel in Form von Tropfen niederschlug. Die Kokons, die in dieser mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre entstanden, waren schwärzlich. Versuche andrer Art bestätigten diese Erscheinung. Wenn die Raupe ihren Seidenkokon gesponnen hat, nimmt man ihn von der Unterlage ab, befestigt ihn mit Nadeln auf einem Brettchen, dessen Oberfläche mit weißem Papier bedeckt ist, und stellt das Brettchen in schräger Richtung auf das Fenster. Von Zeit zu Zeit feuchtet man den Seidenkokon mit Wasser an. Der fertige, inkrustierte Kokon wurde dann schwärzlich. Praktischer ist folgende Versuchsanstellung. Auf den Boden eines etwas engen Reagenzglases wird ein kleines Stückchen nasses Fließpapier gelegt, darauf bringt man einen fertigen, von der Unterlage abgelösten Seidenkokon (mit der Raupe im Innern) in das Reagenzglas und schiebt in die Nähe des Kokons einen festen Wattepfropf. Es entsteht dann ein mit Feuchtigkeit gesättigter Raum, in dem sich der Seidenkokon befindet. Das Reagenzglas stellt man mit dem Boden nach oben in ein Reagenzglasgestell und befestigt dicht hinter ihm ein Stück weißes Papier. Das Gestell setzt man auf dem Fenster der Sonne aus. Die Raupe inkrustiert darauf den Seidenkokon, und dieser wird schwärzlich, obgleich er von der Sonne beschienen wird und einen weißen Hintergrund hat. Läßt man die Raupe mehrere Tage in dieser Situation, so wird die schwarze Farbe noch tiefer. Tauchen so beschickte Reagenzgläser in größere Erlenmeyersche Kolben mit einer Lösung von ammoniakalischem Kupfersulfat oder von doppelchromsaurem Kalium, so wird an der Sache nichts geändert.

Mit trockener Umgebung wurden folgende Versuche angestellt. Gesponnene Seidenkokons wurden von der Unterlage abgelöst, mit Nadeln teils auf schwarzem, teils auf weißem Papier befestigt und auf dem Fenster in einigen Versuchen dem diffusen Licht, in andern dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt. Anderseits wurden Seidenkokons in einer zugedeckten Pappschachtel in einen verschlossenen Schrank gestellt. Die in so verschiedener Weise entstandenen inkrustierten Kokons zeigten keinen Unterschied in der Verfärbung; sie waren alle hell. Es ließen sich zwar kleine Abweichungen im Farbenton feststellen, diese zeigten sich aber bei solchen Kokons, die in gleicher Weise behandelt waren. Sie waren individuell. Dagegen unterschieden sich die in einer trockenen Atmosphäre entstandenen Kokons sämtlich von denen, welche in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre gebildet waren. Jene waren hellgrau, diese waren schwarz oder schwärzlich.

7. Harmoniert die Lehre Ed. van Benedens vom Getrenntbleiben der Chromatinsubstanzen männlicher und weiblicher Provenienz im befruchteten *Ascaris*-Ei (zu Beginn und im Verlauf von dessen aufeinander folgenden Teilungen) mit den Tatsachen der mikroskopischen Beobachtung?

Von Prof. Dr. Otto Zacharias, Plön.

eingeg. 30. August 1912.

Ich habe der Überschrift dieses Aufsatzes die Form einer Fragestellung gegeben und will nun an der Hand von eignen Studien am Ei des Pferdespulwurm, mit denen ich seit längerer Zeit beschäftigt bin, erweisen, daß einige der wichtigsten Aufstellungen und Behauptungen des berühmten belgischen Forschers nicht zu Recht bestehen können, wenn man sie mit den vorliegenden mikroskopischen Befunden konfrontiert. Ich beziehe mich dabei auf Präparate, welche nach dem Urteile mehrerer namhafter Cytologen, denen ich sie vorgelegt habe, in bezug auf Fixierung und Tinktion »nichts zu wünschen übrig lassen«. Eine größere Anzahl von diesen Balsampräparaten befindet sich schon seit Monaten in den Händen verschiedener deutscher und ausländischer Zellforscher, denen ich sie dedizierte. Noch bei Lebzeiten Prof. van Benedens habe ich auch die von ihm selbst in Glycerin montierten *Ascaris*-Eier zu studieren Gelegenheit gehabt, so daß ich deren Erhaltungszustand aus eigner Anschauung kenne und zu sagen vermag, daß namentlich die karyokinetischen Ansichten vom Stadium der Zweiteilung des Eies durchaus nicht mit voller Deutlichkeit zum Ausdruck kamen. Dies geht auch zur Genüge aus den Mikrophotogrammen dieser Stadien hervor, welche auf Tafel V der bekannten inhaltreichen Abhandlung vom Jahre 1887 zur Publikation gelangt sind¹.

Ich habe mir erlaubt, diese Details vor auszuschicken, um von vorn herein den Verdacht auszuschließen, daß es sich bei meinen neuerlichen Beobachtungen möglicherweise um verschwommene (d. h. mangelhaft tingierte) oder sonstwie mit Unzulänglichkeiten behaftete *Ascaris*-Präparate gehandelt haben könne. Zur Analyse der feineren Strukturen habe ich immer — was nicht unerwähnt bleiben soll — die ausgezeichnete Apochromat-Immersion von Zeiß (2 mm, N. A. 1,3) in Kombination mit den zugehörigen Kompensokularen 4 und 8 benutzt.

Ed. van Beneden hat bekanntlich auf Grund eigenartiger Verhältnisse, die er am Ei des Pferdespulwurm wahrnahm, eine ganz neue Befruchtungslehre aufgestellt. Als er nämlich beobachtete, daß die beiden Pronuclei im *Ascaris*-Ei (wovon der eine männlicher,

¹ Ed. van Beneden et Adolphe Neyt, *Nouvelles Recherches sur la Fécondation et la Division mitotique chez l'Ascaride du cheval*.

der andre weiblicher Herkunft ist) zu einem gewissen Zeitpunkte — aber ohne vorher eine Verschmelzung miteinander einzugehen — je zwei Chromatinschleifenpaare in ihrer Höhlung ausbilden, die sich in der Folge zu einem »Mutterstern« in der Äquatorialebene der Eikugel anordnen, woran dann die gleichen karyokinetischen Erscheinungen wie bei der Mitose einer teilungsfähigen Gewebszelle zu konstatieren sind: da blitzte in ihm der Gedanke auf, daß eine direkte und substantielle Vereinigung der beiden Vorkerne, worin man ja bisher das Wesentliche beim Befruchtungsvorgange erblickt hatte, für die geschlechtliche Erzeugung eines Wesens derselben Art gar nicht notwendig, sondern vielmehr vollkommen nebensächlich sein müsse. Wir können (nach der Auffassung van Benedens) nun auch nicht mehr von einem besonderen Befruchtungsakte sprechen, wie früher, wo man als einen solchen die Verschmelzung des Spermiums (oder gewisser Teile desselben) mit dem Eikerne ansah. Nach van Beneden beginnt vielmehr die Befruchtung beim Pferdespulwurm in dem Momente, wo das amöboide Spermatozoon in die zur Reife gelangte Eizelle eindringt, und sie ist vollendet, wenn die Ausbildung der beiden Pronuclei im Innern des protoplasmatischen Eikörpers eingetreten ist. Von diesen zwei Vorkernen sagt der belgische Autor, daß sie sich in der Folge so benähmen, als bildeten sie zusammen nur einen einzigen Kern (*comme s'ils ne formaient ensemble qu'un noyau unique*). Sein Hauptsatz aber, den er in seinen Abhandlungen an den verschiedensten Stellen wiederholt, ist der: »daß eine Fusion zwischen den männlichen und weiblichen Chromatinmassen in den Eiern von *Ascaris megaloccephala* niemals stattfindet.«

Eine intime gegenseitige Berührung der Pronuclei, bei der sie sich aneinander abplatten, stellt van Beneden als gelegentliches Vorkommnis nicht in Abrede. Aber es finde hierbei niemals eine Vereinigung der beiden Kerngebilde statt: »*Les deux pronuclei ne se confondent jamais*«. In einigen vereinzelt Fällen jedoch scheint van Beneden selbst eine wirkliche Verschmelzung (*conjugaison*) konstatiert zu haben; er veranschlagt aber deren Anzahl höchstens auf knapp 3 Prozent. Da nun aber, so argumentiert er, bei 97 Prozent der Eier mit Vorkernen sicherlich keine Fusion der letzteren eintrete, so müsse man unausweichlich zu dem Schlusse kommen, daß das Wesen der Befruchtung nicht in einer Vereinigung der Pronuclei bestehe. Infolgedessen spricht van Beneden der Kernverschmelzung hinsichtlich des Befruchtungsvorganges jeden prinzipiellen Wert ab und behauptet, daß sie dabei nur eine zufällige, gleichgültige und unwichtige Erscheinung sei (*»un phénomène accidentel, indifférent et sans aucune importance«*). Somit stellt er sich in betreff dieses Punktes in den schärfsten

Gegensatz zu den Gebrüdern O. und R. Hertwig, die schon im Jahre 1887 das Ergebnis ihrer Erfahrungen in folgendem Satze aussprachen: »Nur dann, wenn die Substanzen von Ei- und Spermakern sich ganz durchdringen, entstehen Kerne, welche mit allen für die weitere Entwicklung erforderlichen Lebenseigenschaften ausgerüstet sind«².

Wer die epochemachende große Abhandlung von Benedens³ vom Jahre 1883 mit Aufmerksamkeit studiert hat, der wird darin eine Leistung allerersten Ranges auf dem Gebiete der Zellforschung erblicken müssen und nicht umhin können, den Scharfsinn, womit der Verfasser die Vorgänge im *Ascaris*-Ei bis in die feinsten Details hinein verfolgt, seine hohe Bewunderung zu zollen. Aber kein noch so intensives Gefühl pietätvoller Verehrung vor der Gedankenarbeit eines hervorragenden Forschers darf uns davon abhalten, uns mit dem gleichen Objekt, dem ein großer Teil seiner Lebensarbeit gewidmet war, zu beschäftigen und die Stichhaltigkeit gewisser Schlußfolgerungen zu prüfen, welche er aus seinen damaligen Beobachtungen herleitete.

In erster Linie möchte ich mich gegen die von van Beneden ausgesprochene Behauptung wenden, daß eine Verschmelzung (d. h. organische Amalgamierung) der beiden Geschlechtskerne zu einem einheitlichen Furchungskerne bedeutungslos für die fernere Entwicklung des Embryo sei. Wenn ich an den künstlich befruchteten Eiern von Echiniden (z. B. *Parechinus miliaris*) wahrnehme, daß etwa nach 10 Minuten eine Fusion des Samenkerns mit dem des Eies stattfindet und daß das bei diesem Objekt die Regel ist, so verbietet sich die Annahme, daß in diesem Falle die Fusion der männlichen und weiblichen Chromatinanteile »gleichgültig« oder »nebensächlich« sei, ohne weiteres. Ich wüßte nicht, welches Kriterium uns autorisieren könnte, eine derartige Ansicht, wie sie van Beneden kundgegeben hat, auszusprechen, und mit welchen Gründen wir dieselbe wissenschaftlich zu rechtfertigen in der Lage wären. Da wo eine solche Verschmelzung vor sich geht, muß sie als eine biologische Notwendigkeit betrachtet werden; auch beweist schon ihr typisches Vorkommen im Pflanzenreiche, wo eine Fusion von Ei- und Samenkern zum »Keimkern« stattfindet, sowie die Vereinigung von stationärem und wanderndem Kern bei den Infusorien, daß wir es hier nicht mit bedeutungslosen Vorgängen zu tun haben, welche ebensogut unterbleiben könnten. Nun kommt aber erwiesenermaßen auch bei den Eiern von *Ascaris megalocephala* vereinzelt eine wirkliche Verschmelzung der Pronuclei vor, und ich habe erst neuer-

² O. und R. Hertwig, Über den Befruchtungs- und Teilungsvorgang des tierischen Eies unter dem Einfluß äußerer Agenzien, 1887.

³ Recherches sur la Maturation de l'Oeuf, la Fécondation et la division cellulaire. 1883.

dings wieder Gelegenheit gehabt, diese Tatsache an einem bestimmten Material genau festzustellen. Demgegenüber läßt sich freilich für die Mehrzahl der Fälle das Unterbleiben einer Fusion bei demselben viel untersuchten Objekte registrieren, soweit dabei die Vorkerne in Frage stehen. Ich lege, wie man sieht, ganz besonderen Nachdruck auf die Schlußworte des vorstehenden Satzes und hebe sie in gesperrter Schrift hervor. Denn es ist beim gegenwärtigen Stande unsrer Kenntnisse über den Befruchtungsvorgang durchaus noch nicht klar entschieden, ob eine Amalgamierung der männlichen und weiblichen Chromatinsubstanzen lediglich bloß durch eine Vereinigung der beiden Pronuclei vor sich gehen könne, und es ist nicht als ausgeschlossen zu betrachten, daß eine derartige Verschmelzung auch nach der erstmaligen Teilung der Eizelle noch in anderer Weise, die aber weniger augenfällig ist, stattzufinden vermag. W. Waldeyer tut allerdings bei einer eingehenden Diskussion des Befruchtungproblems, wo er sich mit den Ansichten Strasburgers beschäftigt, den Ausspruch: »Wir müssen den Befruchtungsakt doch vor die beginnende Furchung verlegen.« Aber weshalb und wieso hierzu eine unbedingte Nötigung vorliegt, sagt uns dieser Forscher in seiner bekannten trefflichen Schrift⁴ nicht. Wir dürfen wohl auch sagen, daß wir durch unsre bisherigen Erfahrungen im Bereich der Cytologie noch nicht entfernt in den Stand gesetzt sind, um bereits mit voller Sicherheit behaupten zu können, daß eine Befruchtung (d. h. eine Begegnung und wechselseitige Durchdringung der Erbmassen) lediglich nur innerhalb der noch ungeteilten Eizelle und sonst niemals mehr möglich sei.

Unsre Wahrnehmung, daß beim Pferdespulwurm die Furchungsmitose in der überwiegenden Mehrzahl der Eier schon eintritt, bevor wir eine Verschmelzung der beiden Vorkerne haben konstatieren können, berechtigt uns — dünkt mich — keinesfalls zu dem Schlusse, daß eine Fusion des männlichen und weiblichen Chromatins bei diesem Nematoden überhaupt unterbleibe. Auch O. Hertwig hat Anstoß an der von van Beneden ausgesprochenen Schlußfolgerung genommen, welche wörtlich so lautet: »Il ne se produit donc de fusion entre la chromatine mâle et la chromatine femelle à aucun stade de division.« Der Berliner Forscher bemerkt hierzu mit Recht, »daß sich die Autonomie der väterlichen und mütterlichen Kernsubstanzen mit völliger Sicherheit doch nur für das erste Teilstadium behaupten lasse«⁵. Ob aber nicht noch ein anderer Weg gegeben ist, die beiden Zeugungsstoffe zusammenzuführen und zu amalgamieren: das bleibt auch angesichts der Tatsache,

⁴ W. Waldeyer, Über Karyokinese und ihre Beziehungen zu den Befruchtungsvorgängen, 1888. S. 111.

⁵ Vgl. Allgemeine Biologie, 1909. S. 318.

daß die beiden Pronuclei bei *Ascaris* in der Regel nicht verschmelzen, zunächst eine offene Frage. Dieselbe schlankweg mit Nein zu beantworten, geht nicht an. Und noch übereilter würde es sein, wenn man an die strikte Verneinung jeglichen Vorkommens einer Fusion nun auch gleich — wie van Beneden es getan hat — die Theorie von einem durchgängigen Geschiedenbleiben der männlichen und weiblichen Kernanteile in allen aufeinander folgenden Furchungsstadien und den daraus hervorgehenden Zellgenerationen knüpfen wollte. Auf diesen durch van Beneden gepflanzten Stamm ist dann später noch das jugendliche Reis der Hypothese von der Chromosomenindividualität gepfropft worden, in deren Bann jetzt mehr oder weniger die gesamte neuere Zellforschung steht, soweit sie das Befruchtungs- und Vererbungsproblem zum Gegenstande hat. Es ist tatsächlich auch nicht in Abrede zu stellen, daß diese neue Lehre, falls man die Prämissen zugibt, auf welche sie sich stützt, von ihrem Urheber Th. Boveri in streng konsequenter Weise ausgebaut und mit großem Scharfsinn in der logischen Beweisführung zum Range einer wirklichen Theorie hinaufzuargumentieren versucht worden ist. Und nach der Ansicht vieler ist ihm dies auch gelungen. Aber ihrer eigentlichen Natur nach muß diese Theorie als ein Hybrid betrachtet werden, der in der Auffassung wurzelt, welche Ed. van Beneden von Anfang an hinsichtlich seiner Beobachtungsergebnisse am *Ascaris*-Ei vertreten hat. Ob aber diese Auffassung, bzw. die in ihr kundgegebene Deutung der Vorgänge, welche im Ei des Pferdespulwurms beobachtet werden können, richtig ist, oder ob ihr nicht mit gleicher Berechtigung eine andre (ebenso einleuchtende) gegenübergestellt werden kann: das ist die sehr wichtige Frage, mit der wir uns hier beschäftigen wollen.

Wenn es nun auch, wie wir gesehen haben, bei *Ascaris megalocephala* die Regel zu sein scheint, daß sich das männliche und weibliche Chromatin nicht durch ein Zusammentreffen der beiden Vorkerne miteinander vereinigt, so findet sich doch alsbald eine neue Gelegenheit, wo eine derartige Verschmelzung der beiden Zeugungsstoffe stattfinden kann: nämlich in den beiden ersten Blastomeren unmittelbar nach der erfolgten Zweiteilung des Eies. Und wer an guten Präparaten dieses Stadiums die beiden ersten Furchungskerne, nachdem sie in das sogenannte »Ruhestadium« eingetreten sind, bei möglichst starker Vergrößerung untersucht, der wird zugeben müssen, daß an dem auf ihrer inneren Wandung (und in ihrer Höhlung) ausgebildeten feinsten Maschenwerke von Chromatinfäden nicht im entferntesten mehr zu unterscheiden ist, wo nunmehr die männlichen und weiblichen Chromatinelemente als solche geblieben sind, da es völlig unmöglich ist, innerhalb dieses noch eben wahrnehmbaren Netzes

allerartester Verzweigungen irgendwelchen mikromorphologischen Dualismus zu erkennen. Und noch weniger kann von bestimmten Bezirken (*Territorien« Boveris) die Rede sein, welche den einzelnen Chromosomen entsprechen. In den meisten Fällen sind diese Ruhekerne von ellipsoidischer Form; doch kommen auch solche mit zitzenartigen Fortsätzen vor, so daß man unwillkürlich an das Euter einer Kuh erinnert wird. Oft ist in diesen Blastomerenkernen gar kein eigentliches Netzwerk mehr zu sehen; sondern nur dicht beieinander stehende, anscheinend völlig voneinander getrennte Chromatinkügelchen (Chromiolen), die möglicherweise aber doch durch achromatische Fadenbrücken verbunden sind. Vielleicht sind letztere jedoch so fein, daß sie selbst mit den vorzüglichsten Linsensystemen nicht mehr sichtbar gemacht werden können. Van Beneden und Neyt⁶ haben solche Kerne auch ihrerseits beobachtet und Abbildungen davon geliefert. G. Retzius⁷ hat sie neuerdings gleichfalls im Zweizellenstadium bei *Ascaris* konstatiert und sehr naturgetreu in seiner großen Publikation veranschaulicht.

Es gehört nun aber schon eine starke Voreingenommenheit und ein von einer bestimmten Theorie suggeriertes Leitmotiv dazu, wenn jemand von dem, was er wirklich wahrnimmt, vollkommen unbeeinflußt bleibt und lieber einer Ansicht huldigt, für deren Wahrscheinlichkeit durch die vorliegenden Tatsachen kein klar überzeugender Anhalt geboten wird.

Das was wir bei einer sorgfältigen Analyse des mikroskopischen Befundes an den ersten beiden Blastomerenkernen unwidersprechlich festzustellen in der Lage sind, ist die bare Unmöglichkeit, in ihnen auch nur die leiseste Spur eines Getrenntbleibens der männlichen und weiblichen Chromatinelemente wahrzunehmen. Das vollständig ausgebildete Maschenwerk dieser Furchungskerne unterscheidet sich offensichtlich in keiner Weise von den gröberen und zarteren Verzweigungen der tingierbaren Substanz, wie sich eine solche auch in den Kernen vieler Gewebszellen vorfindet, und wie letztere, so besitzen auch die Blastomerenkerne gleichfalls immer 1—2 Nucleolen, was zuerst von N. Kulshitzky festgestellt wurde⁸.

Mithin unterscheiden sich die Kerne der ersten beiden Furchungssegmente in nichts von den teilungsfähigen typischen Zellkernen überhaupt und — was im Zusammenhang mit den bisherigen Darlegungen wichtig ist — auch in keiner Beziehung von den reifenden Vorkernen

⁶ l. c. Tafel 17, Fig. 13.

⁷ Biologische Untersuchungen. Neue Folge 16. Bd., 1911. Vgl. die Figuren 8. 9 und 10 auf Tafel XII.

⁸ Vgl. dessen Abhandlung über die Befruchtungsvorgänge bei *Ascaris megalocephala*. Archiv. f. mikroskop. Anatomie. 30. Bd. 1888. S. 585.

des noch ungefurchten *Ascaris*-Eies. Mit Bezug auf letztere sagt Kultschitzky ausdrücklich in seiner schon von mir zitierten Arbeit: »Jeder Pronucleus ist so wie jeder vollkommen ausgebildete Kern gebaut und äußert auch sein Leben so bestimmt wie jeder andre Kern«.

Was soll es nun aber einem solchen Sachverhalt gegenüber, welcher bei *Ascaris* bestimmt nichts darüber verrät, daß in den Blastomerenkernen eine Trennung der beiden Chromatinsubstanzen fortbesteht, heißen, wenn trotzdem ein Geschiedenbleiben derselben von Ed. van Beneden behauptet und außerdem zur Grundlage einer ganz neuen Befruchtungslehre gemacht wird?

An einer bestimmten Stelle (am Schluß seiner großen Abhandlung von 1883), und zwar auf S. 464 derselben, sagt van Beneden merkwürdigerweise einmal selbst: »Si une confusion (zwischen dem männlichen und weiblichen Chromatin nämlich) se produit jamais, ce ne peut être que dans les noyaux des deux premiers blastomères«. Und vorher (auf S. 310) lesen wir den fast identischen Satz: »Il ne se produit pas, au début de fusion entre les éléments chromatiques mâles et femelles. Si tant est, que cette confusion s'établisse jamais, elle ne peut s'accomplir que dans les noyaux des deux premières sphères de segmentation«. Wiederholt also hebt E. van Beneden selbst die Möglichkeit hervor, daß eine Vereinigung der beiden elterlichen Chromatinportionen nachträglich noch in den beiden ersten Furchungskugeln stattfinden könnte. Im Hinblick hierauf ist es aber mindestens sonderbar, daß er diesen zweiten möglichen Fall nicht zum Ausgangspunkte von weiteren Erörterungen gemacht hat. Wenn wir nach einer einleuchtenden Erklärung hierfür suchen, so gibt uns van Beneden selbst dazu einige Aufschlüsse, indem er S. 313 (l. c.) kurz darüber berichtet, daß er schon 1876 (ganz im Anfange seiner Studien über Befruchtung und Embryonalentwicklung beim Kaninchen) den Gedanken seiner Ersatztheorie konzipiert habe, wonach die Ausstoßung der beiden Richtungskörper aus dem Ei als eine Beseitigung der ursprünglich darin enthalten gewesenenen männlichen Chromatinanteile zu betrachten sei. Dementsprechend habe man umgekehrt in der Elimination der sogenannten Zwischenkörperchen (corpuscules résiduels) aus den Samenzellen, und in der später erfolgenden Abscheidung des Cytophors aus den Samenzellen eine Wegschaffung der weiblichen Chromatinmassen zu erblicken. Bei der Befruchtung trete dann ein Ersatz (remplacement) ein, indem das eindringende Spermatozoon dem Ei seinen Verlust an männlichem Chromatin wiedererstatte. E. van Beneden fügt der Darlegung dieser Idee, bei welcher selbstredend das Vorhandensein eines ursprünglichen Hermaphroditismus beim Ei sowohl wie in der Samenzelle vorausgesetzt wird, die Bemerkung hinzu: daß, obgleich diese Er-

satzhypothese mit gewissen Tatsachen schwer vereinbar sei⁹, er sie doch gegenwärtig für die plausibelste halte, welche in betreff der Bedeutung der Richtungskörper sowohl als auch über das Wesen der Befruchtung aufgestellt werden könne. Wenn nun aber das befruchtete tierische Ei bei dieser Auffassung gleichfalls wieder als ein Zwittergebilde aufzufassen ist, so erscheint es als eine logische Konsequenz dieser Annahme, daß nun auch alle Gewebszellen, die aus einem hermaphroditisch organisierten Ei hervorgehen, von derselben Natur sein müssen. Als eine weitere Stütze seiner Theorie betrachtet van Beneden die von ihm beobachtete Tatsache, daß in den beiden ersten Furchungssegmenten die Chromatinbestandteile männlicher und weiblicher Herkunft gleichzeitig und auch in gleicher Anzahl zugegen sind. Seine Äußerung darüber lautet wörtlich (S. 313) wie folgt: »Ces éléments restent certainement distincts jusqu'au moment de la formation des noyaux des deux premiers blastomères et il y a des raisons à croire que même dans ces noyaux il ne se confondent point. S'ils restent distincts dans les deux premières sphères de segmentation, il est probable qu'il en est de même dans toutes les cellules qui en dérivent«.

Schön — aber welches sind die Gründe (raisons), welche für einen hohen Grad dieser Wahrscheinlichkeit sprechen? Wenn wir van Benedens umfangreiche Abhandlung in bezug auf diesen Punkt genau durchmustern, so hat er für das Getrenntbleiben der männlichen und weiblichen Kernsubstanzen in den beiden Blastomeren (und in deren ferneren Abkömmlingen) immer nur das eine, stets wiederkehrende Argument in petto, durch welches uns zugemutet wird, daß wir aus dem Faktum der unvereinigt bleibenden Pronuclei und aus dem Nichtvorhandensein eines einheitlichen Furchungskernes den Schluß ziehen sollen, daß die in der noch ungeteilten Eizelle getrennt sich gegenüberstehenden Chromatinsubstanzen dieses Verhalten auch in allen weiteren Zellgenerationen beibehalten. Das Zulässige dieser Folgerung wird gelegentlich damit begründet, daß man wohl kaum annehmen dürfe, es würden sich die Tochter- und Enkelzellen in ihrer Organisation und Lebensbetätigung als gänzlich von ihrer Stammgonocyte verschieden erweisen. »Il est difficile d'admettre que la première cellule de l'embryon diffère beaucoup des cellules quelle engendre.« Das ist aber, wie keinem Sachverständigen entgehen kann, ein fortgesetztes Operieren mit bloßen Wahrscheinlichkeiten, deren Kombination doch nie und nimmermehr zu einer vollen Gewißheit führen kann. Solange hinsichtlich der beiden ersten

⁹ Auf S. 79—86 seiner Schrift über Ei- und Samenbildung bei Nematoden (1890) hat O. Hertwig alle diese Faktoren zusammengestellt und als ebensoviel gewichtige Trümpfe gegen die Ersatzhypothese ausgespielt, die er mit Recht auch ihrem ganzen Prinzip nach verwirft. Z.

Blastomerenkerne der strikte und überzeugende Beweis dafür fehlt, daß in ihnen kein Zusammenfließen der beiden differenten Zeugungsstoffe stattfindet — so lange haben wir das vollste Recht, uns auf den vorliegenden und demonstrierbaren mikroskopischen Befund zu stützen, der uns in diesen Kernen Gebilde von typischer Konstitution zeigt, welche in ihrem Ruhezustande ein vollkommen einheitliches Gepräge besitzen, an dem auch nicht die geringste Spur von einem Selbständigbleiben der beiden in sie eingegangenen Sexualelemente zu entdecken ist. Wenn wir uns von jeder Suggestion, die ein berühmter Name und eine von eminenten Forschern proponierte Theorie leicht auf uns auszuüben imstande sind, freihalten, so können wir nicht anders, als es für die wahrscheinlichste Annahme zu halten, daß in den ersten beiden Blastomerenkernen die väterlichen und mütterlichen Chromatinmassen tatsächlich zur innigsten Vereinigung gelangt sind, weshalb nun jene sowohl ihrer Entstehung als auch ihrem ganzen Aussehen nach als wirkliche »Furchungskerne« betrachtet werden dürfen. Dabei besteht lediglich der völlig nebensächliche Unterschied, daß in diesem Falle anstatt eines einzigen Furchungskernes, deren zwei vorhanden sind. Und vergleichen wir jeden einzelnen dieser ruhenden Kerne mit einem der gelegentlich aus der Verschmelzung der beiden *Ascaris*-Pronuclei entstandenen (doppelt so großen und einheitlichen) Kerne, wie sie mir in verschiedenen Präparaten vorgelegen haben¹⁰, so wird man hinsichtlich der feineren Strukturverhältnisse zwischen beiden Kernsorten keinerlei Unterschied herauszufinden vermögen, auch wenn man sich speziell darum bemüht. Die wirklichen Verschmelzungsstadien hat übrigens schon M. Nußbaum vor langen Jahren bei *Ascaris megalocephala* wahrgenommen und völlig richtig abgebildet. Es geschah das in seiner bedeutungsvollen Abhandlung von 1884¹¹. Dort sind auf Tafel X (Fig. 39 und 40) zwei Fusionskerne ganz naturgetreu veranschaulicht. Auch R. von Erlanger¹² hat eine Verschmelzung der Vorkerne mit Sicherheit an ganzen Eiern und auch auf Schnitten nachweisen können. Nicht minder hat G. Retzius¹³ in einem erst unlängst publizierten Kapitel über den Bau und die Entwicklung der Eier des Pferdespul-

¹⁰ Am Ausgange des heurigen Winters habe ich *Ascaris*-Material aus Mitteldeutschland zugesandt bekommen, wo bei den Eiern, in denen die Pronuclei voll ausgebildet waren, sich mindestens 10—15 Prozent Fusionen konstatieren ließen. Eine solche Häufigkeit der Verschmelzungsstadien war auch mir bisher noch niemals begegnet. Z.

¹¹ Über die Veränderungen der Geschlechtsprodukte bis zur Eifurchung. Ein Beitrag zur Lehre von der Vererbung. Mit Tafel IX—XI. Archiv f. mikroskop. Anatomie, 23. Bd.

¹² Über Befruchtung und Teilung des *Ascaris*-Eies. Arch. f. mikroskop. Anatomie. 49. Bd., 1897. S. 322.

¹³ Biologische Untersuchungen. Neue Folge 1911. 16. Bd.

wurms (vgl. dort die 16. Figur auf Tafel XI) einen durch die Vereinigung der beiden Pronuclei entstandenen großen Furchungskern (mit scharf umschriebenem Nucleolus im Innern) völlig so, wie es meine eignen Präparate zeigen, dargestellt.

Nur weil wir uns daran gewöhnt haben, die Bildung von Verschmelzungskernen stets nur auf dem Schauplatze der noch ungefurchten Eizelle vor sich gehen zu sehen, fällt es uns schwer, uns mit der bei *Ascaris megalocephala* konstatierbaren Tatsache zu befreunden, daß diese Vereinigung wie wir sehen, auch um eine Etappe später bei schon begonnener Furchung erfolgen kann. Daraus erklärt sich die schon oben zitierte Bemerkung von Waldeyer: »Wir müssen den Befruchtungsakt doch vor die beginnende Furchung verlegen.« Aber auch auf dem Gebiete der Cytologie muß niemand gewohnheitsmäßig müssen, wenn ihn die Tatsachen eines andern belehren, als woran er bisher mit Zähigkeit geglaubt hat.

Bei einer Umschau in der einschlägigen Literatur sehe ich, daß sich auch J. Rückert¹⁴ die Verschmelzungsfrage hat durch den Kopf gehen lassen, als er sich seinerzeit mit Studien über das Ei von *Cyclops strenuus* beschäftigte. Ich finde in dem bezüglichen Aufsatz eine Stelle, in der er sich folgendermaßen ausspricht: »Wer der Ansicht ist, daß eine Vermischung der Substanzen der Vorkerne für den normalen Verlauf der Entwicklung notwendig ist, wird diesen Akt auf die Ruhephase nach der ersten Teilung verlegen, da hier das väterliche und mütterliche Chromatin, in ein feines Kerngerüst aufgelöst, zum ersten Male Gelegenheit zu einer Vereinigung hat. Es sind deshalb die späteren Stadien vor allem von Interesse, und es wäre zunächst festzustellen, ob bei *Cyclops* im weiteren Verlaufe der Ruhepause die beiden Kernhälften unter Schwund der sie trennenden Scheidewand doch noch zu einer einheitlichen Masse konfluieren«. Rückert exemplifiziert dann auf die in seiner 5. Figur (Tafel XXI) abgebildeten Doppelkerne und meint, daß sich später das dort zwischen je zwei Kernen noch sichtbare Septum möglicherweise noch auflöse. Diese Möglichkeit, sagt er, sei nicht von der Hand zu weisen, weil zu Beginn des Spirems der nächsten Teilung von einer Scheidewand nichts mehr wahrzunehmen sei. Trotz alledem aber spricht sich Rückert nicht positiv zugunsten einer Verschmelzung aus, sondern zieht auf Grund eines Dyasters der zweiten Teilung (Tafel XX, Fig. 7) den entgegen-

¹⁴ Über die Selbständigkeit der väterlichen und mütterlichen Keimsubstanzen während der ersten Entwicklung des befruchteten *Cyclops*-Eies. Mit 2 Tafeln. Archiv f. mikroskop. Anatomie, 45. Bd., 1895.

gesetzten Schluß, nämlich den, »daß in diesem Stadium die Selbständigkeit der beiden Vorkerne wieder deutlich hervortrete«. Ich kann jedoch nicht einsehen, daß die betreffende Abbildung irgend etwas gegen eine Verschmelzung beweist, weil die dargestellte Doppelspindel gar nichts darüber verrät, wie sie entstanden ist. Sie kann ja sehr wohl aus einem Spirem hervorgegangen sein, dessen Chromatin schon das Produkt einer vorher stattgehabten Vereinigung innerhalb des ruhenden Kernes gewesen ist.

Ich finde mit O. Hertwig¹⁵, daß das bisher zum Beweise einer »Autonomie« der väterlichen und mütterlichen Keimsubstanzen vorgebrachte Beobachtungsmaterial im ganzen sehr spärlich ist, und daß es namentlich auch der überzeugenden Beweiskraft ermangelt. Auch zeigt sich in den Darlegungen Rückerts ein beständig hin und her schwankender Standpunkt, was uns auf S. 361 seiner Abhandlung besonders auffällig entgegentritt. Es heißt dort: »Es muß nach den mitgeteilten Befunden (am *Cyclops*-Ei) zugegeben werden, daß noch während der Furchung eine Vermischung des väterlichen und mütterlichen Chromatins bei einem Teile der Kerne einsetzt und daß dieser Vorgang im Verlauf der Entwicklung ganz allmählich auf weitere Kerne fortschreitet. Mindestens ebenso wahrscheinlich ist es aber auch, daß die beiden ursprünglichen Kernhälften sich während der weiteren Embryonalentwicklung im wesentlichen ebenso verhalten, wie in der ersten Furchungszelle. So gut sich hier trotz wiederholter Teilungen und Auflösungen des Chromatins in einer Ruhepause der Doppelbau des ersten Furchungskernes erhält, ebenso kann er auch weiter bestehen bleiben. . . . Jedenfalls geht aus den vorstehenden Untersuchungen hervor, daß in der ersten Entwicklungszeit mindestens bei einem Teile der Kerne eine Vermengung der väterlichen und mütterlichen Hälfte nicht statt hat und daß ein solcher Vorgang für den normalen Verlauf der Entwicklung somit nicht erforderlich ist. Das Chromatin kann seine ursprüngliche Verteilung beibehalten trotz wiederholter mitotischer Teilung und Auflösung in ein feinmaschiges Gerüst, und obwohl die übrigen Lebensvorgänge innerhalb seiner Substanz, die Assimilation und das Wachstum gerade zu dieser Zeit rasch aufeinander folgende Teilungen lebhafter sind als sonst«. Bei diesen Ausführungen J. Rückerts steht immer wieder der Zellhermaphroditismus und die Ersatztheorie van Benedens im Hintergrunde und bewirkt, daß sich der Autor doch schließlich lieber für die Theorie von der Autonomie der Chromatinelemente in der Ontogenese und für die Haeckersche »Gonomerie« entscheidet, anstatt sich der Verschmelzungslehre, wie sie

¹⁵ Vgl. dessen Allgemeine Biologie, IV. Aufl. 1909, S. 321.

schon vor Jahren von O. Hertwig formuliert worden ist, anzuschließen.

Es ist nicht ersichtlich, was wir für unsre hypothetische Vorstellung von einer Vererbung der elterlichen Eigenschaften auf die Nachkommen gewinnen können, wenn wir mit E. van Beneden und dessen Schule annehmen, daß die väterlichen und mütterlichen Chromatinelemente während der ganzen embryonalen (und postembryonalen) Entwicklung streng geschieden bleiben, ohne sich jemals substantiell zu durchdringen und in ihren kleinsten mikroskopischen (oder metamikroskopischen) Teilchen eine Fusion miteinander einzugehen. Wir würden offenbar bei einem derartigen Sachverhalt niemals zu verstehen vermögen, inwiefern durch einen bloß summarischen Halbierungsprozeß der Chromosomen (bzw. der Chromiolen) eine derartige innige Kombination und Vermischung der elterlichen Charaktere zustande kommen kann, wie wir sie oft in ganz staunenswertem Grade bei unsern eignen Kindern und an den Nachkommen unsrer Haustiere zu beobachten Gelegenheit haben. Hierzu gehört zweifellos eine viel intimere Amalgamierung der kleinsten färbbaren Teilchen (Chromomeren), aus denen wir die gröberen Chromatinkörner zusammengesetzt denken müssen, als sie durch bloße Halbierung und Spaltung der letzteren im Verbande der Chromosomen je erzielt werden könnte. Und ein solcher Vorgang dürfte nach dem, was uns das Mikroskop zeigt (oder wenigstens stark vermuten läßt) ausschließlich nur in den Ruhezuständen der Kerne von teilungsfähigen Zellen, und zwar in erster Linie in denen der Furchungssegmente, möglich sein. Man hat auch zu bedenken, daß es bei einer derartigen Verschmelzung jener kleinsten chromatischen Teilchen auch mit auf die Formation bestimmter Gruppierungen derselben ankommen wird, und daß sich hierbei gewisse Affinitäten zwischen solchen Gruppen geltend machen werden, die dann vielleicht Anlaß zu sekundären bzw. tertiären Fusionen und solchen noch höherer Ordnung geben, wovon wir uns zunächst allerdings nur einen ganz allgemeinen und vagen hypothetischen Begriff bilden können. Selbstredend führt nun aber ein solcher Gedankengang auch dazu, nicht bloß in den Ruhekernen der Furchungskugeln, sondern auch in denen der davon herstammenden Gewebszellen des fertigen Organismus die gleiche Gelegenheit zu einer innigen Durchmischung und Vermengung der kleinsten Teilchen der Vererbungssubstanzen zu erblicken. In ein solches Licht gerückt, erscheint nicht nur die ganze embryonale Entwicklung, sondern auch das fernere Wachstum eines geschlechtlich erzeugten Wesens als eine Fortsetzung und rhythmisch einsetzende Wiederholung der ursprünglichen erstmaligen Vereinigung von väterlichen und mütterlichen Chromatinanteilen im

Furchungskern oder in dessen Äquivalenten, als welche wir bei *Ascaris megalcephala* die Ruhekerne der ersten beiden Blastomeren anzusehen haben.

Diese Schlußfolgerung ist logisch ebenso gerechtfertigt, als die gegenteilige, welche E. van Beneden ziehen zu sollen geglaubt hat, indem er von seinem abweichenden Standpunkt aus ein Getrenntbleiben der väterlichen und mütterlichen Chromatinportionen (von der ersten Furchungszelle an gerechnet) annahm. Während aber die Befruchtungstheorie des belgischen Forschers nur einseitig logisch begründet erscheint, findet die unsrige zugleich auch in dem mikroskopischen Befund eine feste Stütze, insofern dieser weit mehr zugunsten einer intimen Vereinigung der Keimsubstanzen vor, während und nach der Ontogenese, als für ihr dauerndes Geschiedenbleiben in allen Zellgenerationen (einschließlich der Eizelle) spricht. Bei solchem Sachverhalt, der die allergrößte Wahrscheinlichkeit für sich hat, stellt sich die fortgesetzte Vermischung und Umlagerung der Chromomeren in den Ruhekerne aller teilungsfähigen Zellarten als eine Begleiterscheinung des ganzen individuellen Lebens dar, und es wäre vielleicht angänglich, das allmählich eintretende Altern der Person darauf zurückzuführen, daß sich nach so und soviel Zellteilungen und Gewebsdifferenzierungen die Kombinations-, Verbindungs- und Fusionsmöglichkeiten in den Ruhekerne (die übrigens diese Bezeichnung eigentlich ganz mit Unrecht führen¹⁵⁾ erschöpfen, und daß es innerhalb ihres Chromatinbestandes schließlich zu einem mehr oder weniger vollständigem Gleichgewicht (d. h. zu einem Ausgleich in der Betätigung der zwischen den Chromomeren bestehenden Affinitäten) kommt, womit dann auch die Assimilationsvorgänge in der Zelle allgemach aufhören und erlöschen müssen. Dieser Zustand würde für den Mikrokosmos des organischen Individuums offenbar eine analoge Bedeutung haben, wie das Eintreten der sogenannten »Entropie« für den Makrokosmos; in ersterem Falle nämlich die Verausgabung des gesamten Lebenskapitals und den Bankerott des betreffenden Zellenstaates — also dessen natürlichen Tod.

Nachdem ich schon oben einmal die Boverische Hypothese von der Chromosomenindividualität erwähnt und sie als im engsten Zusammenhang mit den Ansichten E. van Benedens stehend charakterisiert habe, möchte ich zum Schluß nochmals etwas eingehender auf dieselbe zurückkommen. Die Konzeption dieser Hypothese, welche Boveri mit Berücksichtigung einer großen Anzahl von Originalbeobachtungen am *Ascaris*-Ei aufgestellt und durchgearbeitet hat, ist in ihren Anfängen bekanntlich auf K. Rabl zurückzuführen, der durch gewisse Wahrnehmungen an den Kernen der Larven von *Salamandra*

maculata auf die gleiche Idee von einem Selbständigbleiben der einzelnen Chromosomen gebracht wurde. Er entdeckte das sogenannte »Polfeld« bei den Kernen jener Larven und sah, daß sich die Tochterchromosomen mit ihrem Schleifenwinkeln um diese Stelle gruppieren. Dabei schien es ihm undenkbar, daß nicht auch in den Ruhestadien derselben Kerne die nämliche Orientierung der chromatischen Bestandteile erhalten bleiben sollte. Das war der eigentliche Keim zur Individualitätshypothese. Für Boveri kamen nun hierzu noch die eignen mikroskopischen Befunde am *Ascaris*-Ei, denen er eine Auslegung gab, die mit dem schon mehrfach von mir zitierten Lehrsatz von Benedens (»Les deux pronuclei ne se confondent jamais«) völlig übereinstimmten¹⁶. Den Ausgangspunkt für die interessanten Forschungen und Spekulationen Boveris haben, wie mehrfach aus seinen Berichterstattungen hervorgeht, die mit Fortsätzen (Zipfeln) versehenen Kerne der ersten beiden Blastomeren gebildet. Er macht bezüglich derselben die Annahme, daß diese finger- oder zitzenförmigen Aussackungen von den sich mit Kernsaft durchtränkenden Schleifen herrühren, und er knüpft hieran die weitere Vermutung, daß beim Eintritt einer neuen Teilung jedes der jetzt wieder hervortretenden Chromosomen, die sich aus dem chromatischen Gerüst der Tochterkerne bilden, aus denselben winzigen Kügelchen (Chromiolen) bestehe, woraus es vorher, als es in die Kernruhe mit einging, zusammengesetzt war. Die »Individualität« jedes der vier Chromosomen (bei *Ascaris meg. bivalens*) soll sich also darin kundgeben, daß keines derselben bei seiner Rekonstitution Chromiolen von einem Schwesterschromosom in sich aufnimmt, sondern daß es nur diejenigen sich wieder einverleibt, aus denen es früher bestanden hat. Boveri vergleicht gelegentlich das einzelne Chromosom mit einem Bienenstock¹⁷, dessen Bewohnerschaft zuzeiten zwar weit auseinander schwärme, sich aber doch immer wieder prompt zusammenfinde, wenn die Ursache, welche die Zerstreuung bewirkte, in Fortfall kommt. Mit dieser Theorie will er nicht nur die für die einzelnen Organismenarten als Norm geltende Anzahl der Chromosomen, sondern auch deren Größe, Form und Anordnung bei der Mitose erklären. Gleichzeitig versucht er aber auch, mit großem Geschick die von verschiedenen Seiten her gegen seine Ansicht vorgebrachten Einwände zu beseitigen, indem er die einzelnen Fakta in der scharfsinnigsten Weise zugunsten seiner frap-

¹⁶ Schon allein darum zu Unrecht, weil ja während der Kernruhe augenscheinlich doch eine starke Vermehrung des Chromatins (auf das Doppelte nach Boveri) stattfindet. Z.

¹⁷ Vgl. Th. Boveri, Die Blastomerenkerne von *Ascaris megalocephala* und die Theorie der Chromosomenindividualität. Mit 7 Textfiguren und 5 Tafeln. Archiv f. Zellforschung, 1909. 3. Bd.

panten Deutungen ins Feld führt. Im Grunde scheint aber die Individualitätshypothese doch nur eine Umschreibung des bekannten sogenannten »Zahlengesetzes der Chromosomen« zu sein, worauf schon von Y. Delage¹⁸ hingewiesen worden ist. Und offenbar bleiben wir einer befriedigenden Einsicht in den wirklichen Sachverhalt genau so fern, indem wir uns den Anschauungen Boveris anschließen, als wenn wir die Produktion einer gewissen Anzahl von Chromosomen in der Karyogenese zu den spezifischen Eigenschaften der oder jener Organismenart rechnen. In beiden Fällen wird immer das Vorhandensein einer bestimmten Struktur im ruhenden Kern vorausgesetzt, und es bringt uns nicht einen Schritt weiter, wenn wir die während der Kernruhe aus ihrem Verbande losgelösten und sich zerstreuernden Chromatinkörner wieder in individualisierten Chromosomen sich sammeln lassen, weil wir das Prinzip dieser Individuation vorläufig ganz ebenso wenig kennen wie dasjenige des Zahlengesetzes. Ich muß nach alledem Oskar Hertwig beistimmen, wenn er in seiner Kritik der Boverischen Hypothese¹⁹ den Ausspruch tut, daß ihm alle Versuche, den ruhenden Kern als eine Vielheit einzelner chromatischer Elemente darzustellen, gescheitert zu sein scheinen. Und er fügt diesem Urteile noch das weitere, ebenso unwidersprechliche hinzu, welches lautet: »Man sucht hier in den Kern etwas hineinzudemonstrieren, was kein unbefangener Beobachter in seiner Struktur erkennen wird.« Demgegenüber sagt Boveri (l. c. S. 248) freilich selbst: »Ich kann in der Individualitätshypothese lediglich das Zugeständnis finden, daß es sowohl Unterschiede und Grenzen, als auch Zusammenhänge gibt, wo wir zurzeit keine sehen«.

Es erübrigt mir zum Schluß bloß noch, mit kurzen Worten auf das schon oben zitierte Beispiel von dem Bienenstaate zurückzukommen, womit Boveri — im Lichte seiner Theorie betrachtet — das Chromosom als Ganzes vergleicht. Danach sind es doch wohl immer dieselben Immen, welche in den Stock zurückfliegen sollen, um damit die Integrität seiner Bewohnerschaft wieder herzustellen. Der auf solche Art neuerdings mit Bienen angefüllte Stock bildet somit ein Analogon zur Chromosomenindividualität. So wenigstens verstehe ich Boveris Gleichnis. Zu meiner Überraschung lese ich aber in derselben Abhandlung (l. c. S. 240) folgenden gegen R. Fick²⁰ gerichteten Passus, worin es heißt: »Zum Begriff des Individuums gehört nicht Unveränderlichkeit, nicht eine dauernde Identität im mathematischen Sinne, sondern wir haben ein organisiertes Gebilde noch als das gleiche Individuum zu bezeichnen,

¹⁸ l. c. S. 257.

¹⁹ Études sur la Mérogonie. Arch. de Zoologie expérimentale, 7. Bd. 1899.

²⁰ Vergleich der Ei- und Samenbildung bei Nematoden, 1890. S. 107.

wenn auch kein Teilchen mehr das gleiche ist, wenn Größe und Gestalt und alle Funktionen sich fundamental geändert haben.« Wenn sich die Sache so verhält, wie hier geschrieben steht, so wären ja tatsächlich auch für Boveri²¹ die Chromosomen nur taktische Verbände ad hoc und etwa Vereinigungen von Leuten gleichzusetzen, die bloß behufs Erledigung besonderer Aufgaben in einen Kompagnieverband eintreten, um sich nach erfüllter Aufgabe sofort wieder zu zerstreuen. Damit würde aber auch die Möglichkeit gegeben sein, daß bei einer erneuten Aufforderung zur Formation von Kompagnien die Leute keineswegs immer wieder in denselben Verband zusammenkämen, sondern daß zuweilen ein Austausch von Elementen zwischen der einen und der andern Kompagnie stattfindet. Dieser Vergleich rührt von Fick her und wird von Boveri als »Manövriehypothese« bezeichnet, die er aber in der dargebotenen Form durchaus nicht akzeptiert. Nachdem jedoch, wie wir sahen, von Boveri selbst eine von der gewöhnlichen völlig abweichende Definition des Begriffs »Individuum« gegeben worden ist, so versteht man nicht recht, warum eigentlich die Ablehnung der Fickschen Hypothese von seiner Seite her erfolgt ist. Jedenfalls reimt sich das mitgeteilte Gleichnis vom Bienenstaate mit einer scharfen Präzisierung des Individualitätsbegriffes nicht im mindesten zusammen und man erhält den Eindruck, als laufe die ganze Debatte über die Theorie der Chromosomenpalingenese (namentlich in ihrer von Boveri selbst formulierten Modifikation) auf einen bloßen Wortstreit hinaus²².

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

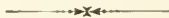
Linnean Society of New South Wales.

Abstract of Proceedings. July 31st, 1912. — Mr. T. Steel exhibited an egg of an unusually dark colour, laid by a Muscovy duck. The tint of the shell was quite as dark as that of the egg of Emu. — Mr. D. G. Stead reported that the recent storms along the New South Wales coast had wrought enormous havoc among reef-frequenting organisms. Fishes of many species had been cast up, including such large rock-frequenting forms as the Snapper, *Pagrosomus auratus*, and the Black Rock-Cod, *Epinephelus dumerlii*. Many of the latter had been thrown up along the coast between Port Jackson and Port Hacking. Mr. Stead stated that he had never heard of Black Rock-Cod being cast up before, by the violence of the waves, and the fact of their being present among the flotsam and jetsam showed that the violent wave-action had reached to most unusual depths. — Mr. Froggatt exhibited a

²¹ Beobachtungen über die Chromosomen, ihre Individualitäten, Reduktion und Vererbung. Arch f. Anat. und Phys. Suppl. 1905.

²² Vgl. darüber auch F. Mewes: Chromosomenlängen bei *Salamandra* nebst Bemerkungen zur Individualitätstheorie der Chromosomen. Archiv f. mikrosk. Anatomie. 77. Band. II. Abt. 1911.

specimen of the rare West Australian Mole-cricket, *Cylindracheta* (*Cylindrodes*) *kochii* Saussure, forwarded by Mr. Newman, Entomologist to the Department of Agriculture of West Australia, who reports it as common about Perth, and a pest attacking the roots of plants in some places; the only other known species is *C. campbelli* Gray, from Melville Island. Also examples of two rare Cicades, *Thopha colorata* Distant, from Bernier Island, Shark Bay, W.A., and *Henicopsultria* sp., from Perth, W.A. — On some new and rare Australian Agrionidae [Neuroptera: Odonata]. By R. J. Tillyard, M.A., F.E.S. — In this paper, a considerable number of new Australian species are described, and the following new genera are proposed for the reception of these and other species: — *Austrolestes* (Type *Lestes cingulatus* Burm.), *Lestoïdea* (Type, *L. conjuncta*, n. sp.), *Neosticta* (Type, *N. canescens*, n. sp.), *Oristicta* (Type, *O. plicicola*, n. sp.), *Notoneura* (Type, *Aloneura solitaria* Tillyard), *Austrocnemis* (Type, *Agriocnemis splendens* Martin), *Caliagrion* (Type, *Pseudagrion billinghami*), *Austragrion* (Type, *Pseudagrion cyane* Selys), and *Xanthocnemis* (Type, *Xanthagrion zealandicum* Selys). *Lestoïdea*, a remarkable new form linking up the widely distinct legions, *Lestes* and *Protoneura*, is placed in a new legion by itself, while the classification given by de Selys for the difficult legion *Agrion* is fully discussed, and some modifications proposed. The remarkable case of a courtship by the male of *Hemiphysalia mirabilis* Selys, is described; this insect has its inferior appendages modified into two white ribbons, which it waves in the air to attract the female. There are six plates giving the wing-neuration of the new genera, and the abdominal appendages of all the new and rare species. — Description of some new Species of Coleoptera. By H. J. Carter, B.A., F.E.S. — The species described as new include three species of Buprestidae [*Chalcotania* and *Nascio* (2)], two species of Tenebrionidae (*Adelium*), and two of Cerambycidae (*Sceleocantha*, and *Tillyardia*, n. gen., the last an exceptional member of the Prionides, with enlarged, lamellate palpi of extraordinary structure; from Dorrig, N.S.W.).



Zoologischer Anzeiger

—❖— INSERTATEN-BEILAGE —❖—

13. August 1912.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XL Nr. 1.



Kühnscherf's
MUSEUMS-SCHRÄNKE
haben
Weltruf!

Aug. Kühnscherf & Söhne, Dresden
Erste u. älteste Spezialfabrik für eiserne Museums-Einrichtungen

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Zoologischer Anzeiger

—❧— **INSERATEN-BEILAGE** —❧—

20. August 1912.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XL Nr. 2/3.

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie

Begründet von **Carl Theodor v. Siebold** und **Albert v. Kölliker**

Herausgegeben von

Ernst Ehlers

Professor an der Universität zu Göttingen

Hundertster Band, 4. Heft

Mit 36 Figuren im Text und 10 Tafeln

IV u. S. 589—834. Gr. 8. *M.* 16.—

Inhalt: Friedrich Voss, Über den Thorax von *Gryllus domesticus*. (Ein Beitrag zur Vergleichung der Anatomie und des Mechanismus des Insektenleibes, insbesondere des Flügels.) Fünfter Teil. Die nachembryonale Metamorphose im ersten Stadium. (Eine Untersuchung über die Morphologie und Kinematik der Insektenorganisation in ihrem biologischen Zusammenhange.) Mit 36 Textfiguren und Tafel XIX—XXVIII.

Hunderterster Band, 1.—2. Heft

Mit 32 Figuren im Text und 23 Tafeln

VIII u. 385 S. Gr. 8. *M.* 29.—

Inhalt: August Reichensperger, Beiträge zur Histologie und zum Verlauf der Regeneration bei Crinoiden. Mit 9 Figuren im Text und Tafel I—IV. — E. Wasmann S. J., Neue Beiträge zur Kenntnis der Termitophilen und Myrmecophilen (No. 192). Mit Tafel V—VII. — Hermann Jordan, Über reflexarme Tiere (Tiere mit peripheren Nervennetzen). III. Die acraspeden Medusen. — W. J. Schmidt, Studien am Integument der Reptilien. I. Die Haut der Geckoniden. Mit 15 Figuren im Text und Tafel VIII—XII. — René Koehler, *Ophioperla ludwigi*, nov. gen., nov. sp. Avec la Planche XIII. — Th. Mortensen, Über *Asteronyx loveni* M. Tr. Mit Tafel XIV—XVIII. — Siegfried Becher, Beobachtungen an *Labidoplax buskii* (M'Intosh). Mit 5 Figuren im Text und Tafel XIX. — Hjalmar Östergren, Über die Brutpflege der Echinodermen in den südpolaren Küstengebieten. — J. W. Spengel, Beiträge zur Kenntnis der Gephyreen. III. Zum Bau des Kopflappens der armaten Gephyreen. Mit 3 Figuren im Text und Tafel XX—XXIII.

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{1}{5}$; $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Zoologischer Anzeiger

—✂— INSERATEN-BEILAGE —✂—

30. August 1912.

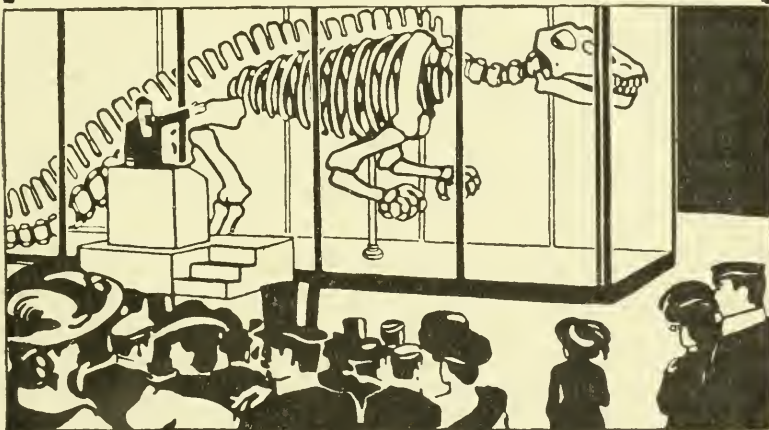
Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XL Nr. 4/5.

Im Inland und Ausland
schätzt man

Kühnscherf's eiserne,
staubdichte
Museums-Schränke

als denkbar besten Schutz
..... für alle Sammlungen



Kataloge, Kostenberechnungen usw.
kostenlos von der

Dresdner Museumsschrank-Fabrik
Aug. Kühnscherf & Söhne
Dresden-A.

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Atzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

VERLAG von WILHELM ENGELMANN in LEIPZIG

Gesammelte Abhandlungen

von

CARL GEGENBAUR

Herausgegeben von

M. FÜRBRINGER

PROFESSOR IN HEIDELBERG

UND

H. BLUNTSCHLI

PRIVATDOZENT IN ZÜRICH

== In drei Bänden ==

Band I

Mit einem Vorwort von M. Fürbringer, den Abhandlungen aus den Jahren 1849—1860, 34 Tafeln (Nr. I—XXXIV), 5 Textfiguren und einem Bildnis Gegenbaurs aus der Jenenser Zeit.

XXIV u. 580 Seiten. Geheftet M. 68.—

Band II

Mit den Abhandlungen aus den Jahren 1860—1873, 24 Tafeln (Nr. XXXV—LVIII), 22 Textfiguren und einem Bildnis Gegenbaurs aus der Jenenser Zeit

IV u. 571 Seiten. Geheftet M. 56.—

Band III

Mit den Abhandlungen aus den Jahren 1875—1898, zwei hinterlassenen Schriften, einem systematischen Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen Carl Gegenbaurs und einem Generalregister, 10 Tafeln (Nr. LIX—LXVIII), 46 Textfiguren sowie einem Bildnis Gegenbaurs im Alter von 62 Jahren.

V u. 672 Seiten. Geheftet M. 48.—

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Archiv für Zellforschung

Unter Mitwirkung
namhafter Gelehrter des In- und Auslandes

herausgegeben von

Dr. Richard Goldschmidt

Professor an der Universität München

Achter Band, 4. Heft

Mit 13 Textfiguren und 12 Tafeln

S. 555—716. Gr. 8. Geheftet M 20.—

Inhalt: Henry Hoven, Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. Du rôle du chondriome dans la sécrétion. Avec 13 figures dans le texte et planches XXIII et XXIV. — Antonio Pensa, Osservazioni di morfologia e biologia cellulare nei vegetali (mitocondri, cloroplasti). Con tavole XXV—XXVIII. — J. P. Munson, A Comparative Study of the Structure and Origin of the Yolk Nucleus. With plates XXIX—XXXIV.

Vorlesungen über Vergleichende Tier- und Pflanzenkunde

Zur Einführung für Lehrer, Studierende und Freunde
der Naturwissenschaften

von

Dr. Adolf Wagner

Außerord. Professor an der Universität Innsbruck

VIII u. 518 S. Gr. 8. Geheftet M 11.—; in Leinen geb. M 12.50

Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen

von

Carl Gegenbaur

==== 2 Bände ====

Band I: Einleitung, Integument, Skeletsystem, Muskelsystem, Nervensystem und Sinnesorgane

Mit 619 zum Teil farbigen Figuren im Text. XIV u. 978 S. Gr. 8.
Geheftet M 27.—; in Halbfanz gebunden M 30.—

Band II: Darmsystem und Atmungsorgane,
Gefäßsystem, Harn- und Geschlechtsorgane (Urogenitalsystem)

Mit 355 Figuren im Text und dem Register für beide Bände
VIII u. 696 S. Gr. 8. Geheftet M 20.—; in Halbfanz gebunden M 23.—

VERLAG von WILHELM ENGELMANN in LEIPZIG

Gesammelte Abhandlungen

von

CARL GEGENBAUR

Herausgegeben von

M. FÜRBRINGER

PROFESSOR IN HEIDELBERG

UND

H. BLUNTSCHLI

PRIVATDOZENT IN ZÜRICH.

== In drei Bänden ==

Band I

Mit einem Vorwort von M. Fürbringer, den Abhandlungen aus den Jahren 1849—1860, 34 Tafeln (Nr. I—XXXIV), 5 Textfiguren und einem Bildnis Gegenbaurs aus der Jenenser Zeit.

XXIV u. 580 Seiten. Geheftet M. 68.—

Band II

Mit den Abhandlungen aus den Jahren 1860—1873, 24 Tafeln (Nr. XXXV—LVIII), 22 Textfiguren und einem Bildnis Gegenbaurs aus der Jenenser Zeit

IV u. 571 Seiten. Geheftet M. 56.—

Band III

Mit den Abhandlungen aus den Jahren 1875—1898, zwei hinterlassenen Schriften, einem systematischen Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen Carl Gegenbaurs und einem Generalregister, 10 Tafeln (Nr. LIX—LXVIII), 46 Textfiguren sowie einem Bildnis Gegenbaurs im Alter von 62 Jahren.

V u. 672 Seiten. Geheftet M. 48.—

Museumschränke

Staubdichte Schränke
für alle Arten Sammlungen
und Instrumente

Unübertroffene Spezialität



H.C.E. **Eggers & C^o** G.m.b.H.
· HAMBURG ·

Lieferanten staatlicher und städtischer Museen

Ein jüngerer gebildeter Präparator,

der über gute Zeugnisse verfügt, wird für das Zoologische Museum zu Leipzig gesucht.

Die Anstellung erfolgt vorerst probeweise auf $\frac{1}{2}$ bez. 1 Jahr, dann aber mit Pensionsberechtigung, jedoch unter Vorbehalt $\frac{1}{4}$ jähriger Kündigung. Für die Probezeit wird ein jährlicher Gehalt von 2100 M., für die spätere Zeit derselbe Gehalt, der sich nach und nach bis auf 3300 M. erhöht, und der gesetzliche Wohnungsgeldzuschuß in Aussicht gestellt.

Meldungen sind an die Direktion des Zoologischen Museums zu Leipzig, Talstraße 33, zu richten.

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Soeben erschienen:

Vorlesungen über Vergleichende Tier- und Pflanzenkunde

Zur Einführung für Lehrer, Studierende und Freunde
der Naturwissenschaften

von

Dr. Adolf Wagner

Außerord. Professor an der Universität Innsbruck

VIII u. 518 S. Gr. 8. Geheftet M 11.—; in Leinen geb. M 12.50

Archiv für Zellforschung

**Unter Mitwirkung
namhafter Gelehrter des In- und Auslandes**

herausgegeben von

Dr. Richard Goldschmidt

Professor an der Universität München

Achter Band, 4. Heft

Mit 13 Textfiguren und 12 Tafeln

S. 555—716. Gr. 8. Geheftet M 20.—

Inhalt: Henry Hoven, Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. Du rôle du chondriome dans la sécrétion. Avec 13 figures dans le texte et planches XXIII et XXIV. — Antonio Pensa, Osservazioni di morfologia e biologia cellulare nei vegetali (mitocondri, cloroplasti). Con tavole XXV—XXVIII. — J. P. Munson, A Comparative Study of the Structure and Origin of the Yolk Nucleus. With plates XXIX—XXXIV.

VERLAG von WILHELM ENGELMANN in LEIPZIG

Gesammelte Abhandlungen

von

CARL GEGENBAUR

Herausgegeben von

M. FÜRBRINGER

PROFESSOR IN HEIDELBERG

UND

H. BLUNTSCHLI

PRIVATDOZENT IN ZÜRICH

== In drei Bänden ==

Band I

Mit einem Vorwort von M. Fürbringer, den Abhandlungen aus den Jahren 1849—1860, 34 Tafeln (Nr. I—XXXIV), 5 Textfiguren und einem Bildnis Gegenbaurs aus der Jenenser Zeit.

XXIV u. 580 Seiten. Geheftet M. 68.—

Band II

Mit den Abhandlungen aus den Jahren 1860—1873, 24 Tafeln (Nr. XXXV—LVIII), 22 Textfiguren und einem Bildnis Gegenbaurs aus der Jenenser Zeit

IV u. 571 Seiten. Geheftet M. 56.—

Band III

Mit den Abhandlungen aus den Jahren 1875—1898, zwei hinterlassenen Schriften, einem systematischen Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen Carl Gegenbaurs und einem Generalregister, 10 Tafeln (Nr. LIX—LXVIII), 46 Textfiguren sowie einem Bildnis Gegenbaurs im Alter von 62 Jahren.

V u. 672 Seiten. Geheftet M. 48.—

Zoologischer Anzeiger

— ✂ — **INSERTATEN-BEILAGE** — ✂ —

13. September 1912.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XL Nr. 6/7.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

Einführung in die Tropenwelt

Erlebnisse, Beobachtungen und Betrachtungen eines Naturforschers auf Ceylon, zugleich ein Handbuch für den Reisenden

von

Dr. Konrad Guenther

Privatdozent an der Universität Freiburg i. Br.

25 Bogen 8° mit 107 Abbildungen nach photographischen Original-Aufnahmen des Verfassers und einer Karte von Ceylon
In elegantes engl. Leinen gebunden **M. 4.80**

Inhalt: 1. Kapitel: Auf der See. — 2. Kapitel: Europäische und tropische Landschaft, Temperatur, Gesundheitsregeln, sogenannte Gefahren. — 3. Kapitel: Das Leben auf Ceylon. Einkäufe und Ausrüstung. — 4. Kapitel: Vogelleben auf Peradeniya. — 5. Kapitel: Reptilien, Insekten und andere Tiere. — 6. Kapitel: Die großen Tiere und die Jagd auf Ceylon. — 7. Kapitel: Vom tropischen Urwald. — 8. Kapitel: Im Hochland. — 9. Kapitel: Am Mangrovesee. — 10. Kapitel: Am Indischen Ozean. — 11. Kapitel: Kulturpflanzen. — 12. Kapitel: Das Volk. — 13. Kapitel: Versunkene Städte. — 14. Kapitel: Der Buddhismus. — Register.

— Illustrierter Prospekt kostenlos auf Verlangen —

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Zoologischer Anzeiger

—♦— INSERTATEN-BEILAGE —♦—

27. Septemb. 1912.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XL Nr. 8/9.

Kühnscherf's Museums-Schränke *bieten für alle Sammlungen den denk- bar besten Schutz gegen Staub u. Insekten*



*Kataloge
Kostenanschläge
u. Zeichnungen kostenlos.*

Aug. Kühnscherf & Söhne, Dresden A

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Zoologischer Anzeiger

—❖— INSERTATEN-BEILAGE —❖—

18. Oktober 1912.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *ℳ*, für die ganze Seite
18 *ℳ*, für die viertel Seite 5 *ℳ*.

Bd. XL Nr. 10/11.

Neue Antiquariats-Kataloge:

Katalog 122 u. 124: **Bibliotheca Anatomica**

Aus der Bibliothek eines unserer bekanntesten Anatomen. 2736 Nummern.

Katalog 125: **Bibliotheca Hydrobiologica**

Plankton, Hydrographie, Fauna marina et aquae dulcis, Pisces, Piscicultura, Crustacea, Arachnida, Myriopoda, Bryozoa, Tunicata, Mollusca, Vermes, Rotatoria, Echinoderma, Coelenterata, Spongia, Protozoa.

Aus den Bibliotheken eines sehr bekannten Plankton-Forschers, aus denen der Herren Budde-Lund, Dr. Hartmeyer und des † Herrn Clessin.

Felix L. Dames, Berlin-Steglitz.

Suche jüngeren Tierausstopfer oder Kürschner, Gerber,
Zurichter für meine Tierausstopferei als Vorarbeiter.

Vorkenntnisse nicht nötig.

Otto Bock, Kgl. Hofl., Berlin, Kronenstraße 7.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Vorlesungen über Vergleichende Tier- und Pflanzenkunde

Zur Einführung für Lehrer, Studierende und Freunde
der Naturwissenschaften

von

Dr. Adolf Wagner

Außerord. Professor an der Universität Innsbruck

VIII u. 518 S. Gr. 8. Geheftet *ℳ* 11.—; in Leinen geb. *ℳ* 12.50

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber
E. Korschelt.

Der Verleger
Wilhelm Engelmann.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

Vor kurzem ist erschienen:

RICHARD SEMON

Die Mneme
als erhaltendes Prinzip
im Wechsel des organischen
Geschehens

Dritte, stark umgearbeitete Auflage. XX, 420 Seiten 8.
Geheftet M. 10,—. In Leinen gebunden M. 11,25

Als erste Fortsetzung der „Mneme“ ist im Jahre 1909
erschienen:

RICHARD SEMON

**DIE MNEMISCHEN
EMPFINDUNGEN**
IN IHREN BEZIEHUNGEN
ZU DEN ORIGINAL-
EMPFINDUNGEN

XV, 392 Seiten. 8. Geh. M. 9,—, in Leinen geb. M. 10,—

Ferner erschien soeben:

Richard Semon, Das Problem der Vererbung „erworbener Eigenschaften“. Mit 6 Abbild. VIII u. 203 Seiten. gr. 8. Geheftet M. 3,20.

Museumschränke

Staubdichte Schränke
für alle Arten Sammlungen
und Instrumente

Unübertroffene Spezialität



H.C.E. **Eggers & C^o** G.m.b.H.
· HAMBURG ·

Lieferanten staatlicher und städtischer Museen

HANDWÖRTERBUCH DER NATUR- WISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Prof. Dr. E. Korschelt-Marburg (Zoologie), Prof. Dr. G. Linck-Jena (Mineralogie und Geologie), Prof. Dr. F. Oltmanns-Freiburg (Botanik), Prof. Dr. K. Schaum-Leipzig (Chemie), Prof. Dr. H. Th. Simon-Göttingen (Physik), Prof. Dr. M. Verworn-Bonn (Physiologie), und Dr. E. Teichmann-Frankfurt a. M. (Hauptredaktion).

Bis jetzt liegen vollständig vor:

Band I. „**Abbau — Black**“. Mit 631 Abbildungen im Text. Umfang: IX und 1163 Seiten. Lex.-Form. Preis: 20 Mark, in Halbfranz gebunden 23 Mark.

Band VI. „**Lacaze-Duthiers — Myriapoda**“. Mit 1048 Abbildungen im Text. Umfang: VIII u. 1151 Seiten. Lex.-Form. Preis: 20 Mark, in Halbfranz gebunden 23 Mark.

Band II und VII befinden sich im Druck und erscheinen bis Ende 1912

Mehr als 300 Mitarbeiter sind es, die ihr Bestes dazu beitragen, um eine Enzyklopädie der Naturwissenschaften in bisher unbekannter Art zu schaffen. Die einzelnen Artikel sind von Gelehrten verfaßt, die gerade in dem von ihnen bearbeiteten Spezialgebiet besonders bewandert sind. Die Beiträge sind mit einer großen Anzahl instruktiver Bilder ausgestattet.

Zum ersten Male erscheint hier ein Werk, in welchem das Gesamtgebiet der Naturwissenschaften so zusammengefaßt wird, daß alle Kreise, die für die Naturwissenschaften ein Interesse haben. Nutzen davon ziehen können.

Es gilt das nicht etwa allein für den naturwissenschaftlichen Forscher, der sich auf den seiner eigenen Spezialwissenschaft benachbarten Zweigen Rat zu holen wünscht. In diesem Werke wird er ein Hilfsmittel jederzeit an der Hand haben, das ihm über jede naturwissenschaftliche Frage, die ihm zufällig begegnet, Aufschluß verschafft.

Neben diesen Gelehrten haben aber noch viel weitere Kreise der Gebildeten, sofern sie das Verlangen nach zuverlässiger naturwissenschaftlicher Belehrung empfinden, oft schon nach einem Mittel gesucht, das ihnen in möglichst brauchbarer Fassung jederzeit dieses Verlangen zu erfüllen geeignet ist. Es sind das vor allen Dingen die weitesten Kreise der Lehrenden, die den Stoff für den Unterricht nirgends so gedrängt und übersichtlich beisammen finden werden wie hier. Das H. d. N. wird daher ebensowenig in der Bibliothek aller auf den Gebieten der Naturwissenschaften Arbeitenden fehlen dürfen wie in den Bibliotheken aller Anstalten und Schulen, in denen naturwissenschaftlicher Unterricht gegeben wird.

Dann aber sind weiter namentlich auch die auf dem Boden naturwissenschaftlicher Erkenntnis fußenden Techniker und Ingenieure von der Wichtigkeit einer gründlichen Erkenntnis der biologischen und exakten Naturwissenschaften durchdrungen und können für viele ihrer Aufgaben einer solchen gründlichen Kenntnis auf die Dauer nicht entraten. Nahe liegt es ferner für die Mediziner, selbst wenn sie als praktische Aerzte in den Aufgaben des Tages stehen, daß sie dauernd eine Quelle naturwissenschaftlicher Belehrung an der Hand haben müssen. Auch der Jurist und Verwaltungsbeamte sehen sich angesichts der modernen Reformbewegung und der Anforderungen, die das immer verwickelter werdende Wirtschaftsleben an sie stellt, genötigt, sich über die Dinge aus diesem Gebiete zu orientieren, die ihnen früher zum großen Teile fremd und gleichgültig waren. Ja, es gibt kaum einen Beruf mehr, der sich nicht häufig Fragen naturwissenschaftlicher Art gegenübersieht, ganz abgesehen davon, daß die Kreise derer, die den Errungenschaften der modernen Naturwissenschaft Neigung und Interesse entgegenbringen, sich von Jahr zu Jahr erweitern. Ueberall in der ganzen gebildeten Welt wird dieses umfassende Werk auf das größte Interesse rechnen dürfen.

Um die Anschaffung zu erleichtern, kann das Werk auch in Lieferungen bezogen werden, von denen 20 jetzt vorliegen und weitere stets in Abständen von 2 bis 3 Wochen folgen werden. Das ganze Werk wird etwa 80 Lieferungen zum Preise von je 2 Mark 50 Pf. umfassen bzw. in 10 Bänden vollständig werden. Der Gesamtpreis ist auf etwa 200 Mark. gebunden etwa 230 Mark angesetzt.

Lieferung 1 zur Ansicht. — Probeheft kostenfrei.

VERLAG von WILHELM ENGELMANN in LEIPZIG

Gesammelte Abhandlungen

von

CARL GEGENBAUR

Herausgegeben von

M. FÜRBRINGER
PROFESSOR IN HEIDELBERG

UND

H. BLUNTSCHLI
PRIVATDOZENT IN ZÜRICH

== In drei Bänden ==

Band I

Mit einem Vorwort von M. Fürbringer, den Abhandlungen aus den Jahren 1849—1860, 34 Tafeln (Nr. I—XXXIV), 5 Textfiguren und einem Bildnis Gegenbaurs aus der Jenenser Zeit.

XXIV u. 580 Seiten. Geheftet M. 68.—

Band II

Mit den Abhandlungen aus den Jahren 1860—1873, 24 Tafeln (Nr. XXXV—LVIII), 22 Textfiguren und einem Bildnis Gegenbaurs aus der Jenenser Zeit

IV u. 571 Seiten. Geheftet M. 56.—

Band III

Mit den Abhandlungen aus den Jahren 1875—1898, zwei hinterlassenen Schriften, einem systematischen Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen Carl Gegenbaurs und einem Generalregister, 10 Tafeln (Nr. LIX—LXVIII), 46 Textfiguren sowie einem Bildnis Gegenbaurs im Alter von 62 Jahren.

V u. 672 Seiten. Geheftet M. 48.—

Diesem Hefte liegt ein Prospekt der Verlagsbuchhandlung Wilhelm Engelmann in Leipzig bei über »Rädl, Neue Lehre vom zentralen Nervensystem«.

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Vorlesungen über vergleichende Anatomie

von

Otto Bütschli

Professor der Zoologie in Heidelberg

In drei Lieferungen

Erste Lieferung: **Einleitung, vergleichende Anatomie der Protozoen,
Integument und Skelet der Metazoen**

Mit den Textfiguren 1—264. VIII, S. 1—401. Gr. 8. Geheftet M 12.—.

Zoologisches Praktikum

von

August Schuberg

In zwei Bänden

I. Band:

Einführung in die Technik des Zoologischen Laboratoriums

Mit 177 Abbildungen

XII, 478 S. Gr. 8. Geheftet M 11.—. In Leinen geb. M 12.20

.... Ein solches Werk, wie es hier vorliegt, welches die gesamte Methodik wissenschaftlicher zoologischer Forschung umfaßt, war seit Jahren ein Bedürfnis. Man weiß nicht, soll man mehr die Umsicht des Verfassers bewundern, die auch nicht den kleinsten Winkel des Zoologischen Laboratoriums unbeachtet läßt oder mehr die bei aller Fülle so knappe, übersichtliche Darstellungsweise. Überall merkt man heraus, daß dem Verfasser die Erfahrung einer langjährigen, mit Liebe geübten Praxis zu Gebote steht.

Monatshefte für den naturwissenschaftl. Unterricht.

Vorlesungen über Vergleichende Tier- und Pflanzenkunde

**Zur Einführung für Lehrer, Studierende und Freunde
der Naturwissenschaften**

von

Dr. Adolf Wagner

Außerord. Professor an der Universität Innsbruck

VIII u. 518 S. Gr. 8. Geheftet M 11.—; in Leinen geb. M 12.50

Einführung in die Vererbungswissenschaft

In zwanzig Vorlesungen für Studierende, Ärzte, Züchter

von

Dr. Richard Goldschmidt

a. o. Professor der Zoologie an der Universität München

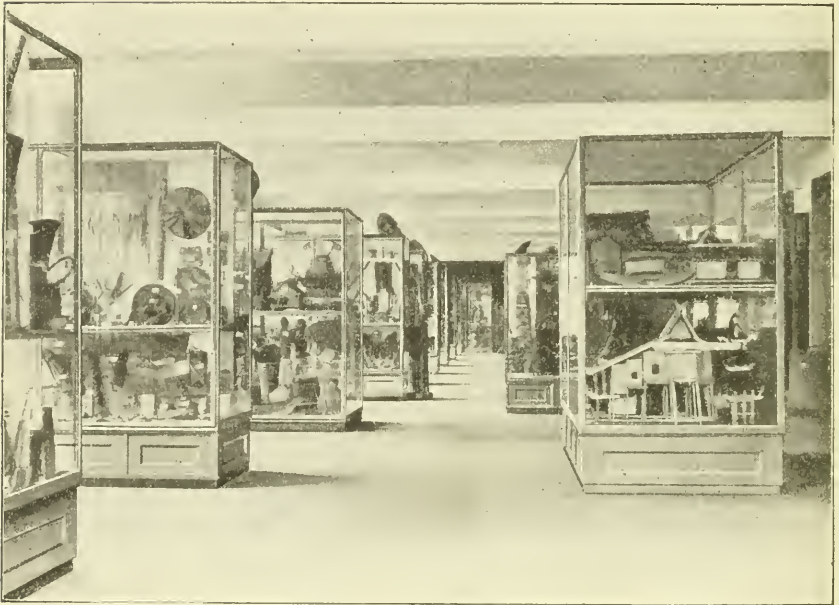
Mit 161 Abbildungen im Text

IX u. 502 S. Gr. 8. Geheftet M 11.—; in Leinen geb. M 12.25

Museumschränke

Staubdichte Schränke
für alle Arten Sammlungen
und Instrumente

Unübertroffene Spezialität



H.C.E. **Eggers & C^o** G.m.b.H.
· HAMBURG ·

Lieferanten staatlicher und städtischer Museen

Zoologischer Anzeiger

— ✂ — INSERTATEN-BEILAGE — ✂ —

29. Oktober 1912.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *Sp.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XL Nr. 12.

KÜHNSCHERF'S MUSEUMS- SCHRÄNKE



Aug. Kühnscherf & Söhne, Dresden A.

Kataloge, Zeichnungen u. Kostenanschläge kostenlos.

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Zoologischer Anzeiger

—♦— INSERTATEN-BEILAGE —♦—

12. Nov. 1912.

Insertionspreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 40 *M.*, für die ganze Seite
18 *M.*, für die viertel Seite 5 *M.*

Bd. XL Nr. 13.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Anthropogenie

oder

Entwicklungsgeschichte des Menschen

Keimes- und Stammesgeschichte

von

Ernst Haeckel

===== Sechste verbesserte Auflage =====

Zwei Teile

Erster Teil: Keimesgeschichte oder Ontogenie

Zweiter Teil: Stammesgeschichte oder Phylogenie

Mit 30 Tafeln, 512 Textfiguren und 52 genetischen Tabellen

In zwei Leinenbänden *M.* 20.—; in zwei Halbfranzbänden *M.* 24.—

Haeckels *Anthropogenie* bedarf keiner weiteren Empfehlung. Seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1877 hat sich das Werk alle Kreise der naturwissenschaftlich Interessierten erobert und hat Tausende davon überzeugt, daß eine »allgemeine Bildung« heutzutage nicht mehr möglich ist ohne ein gewisses Maß von biologischen und anthropologischen Kenntnissen.

Archiv für Rassen- und Gesellschafts-Biologie.

... Auch die neue Auflage wird, wie die vorigen, der entwicklungs-
geschichtlichen Forschung das Interesse weiter Kreise und zahlreiche neue be-
geisterte Jünger gewinnen; ...

Naturwissenschaftl. Rundschau.

Es ist dieses eigenartige Werk seit 30 Jahren das einzige geblieben, das die Entstehungsgeschichte des Menschen im ganzen Umfange behandelt. ... schließe ich gern mit dem Bekenntnis, daß ich Haeckels *Anthropogenie*, die ich seit der ersten Auflage kenne, wieder »mit vielem Anteil und zu meiner Belehrung durchgelesen habe«. Das Werk wird sich wieder zahlreiche Freunde erwerben durch seinen Tatsachenreichtum und durch die Festigkeit seines unbedingten naturwissenschaftlichen Standpunktes.

Globus.

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir an den Herausgeber

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst an den Herausgeber zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 75 ohne besondere Bestellung unentgeltlich, weitere Exemplare gegen mäßige Berechnung geliefert. Die etwa mehr gewünschte Anzahl bitten wir wenn möglich bereits auf dem Manuskript, sonst auf der zurückgehenden Korrektur anzugeben.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Binnen kurzem erscheint:

Terminologie

der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen

in Verbindung mit

C. Correns

Professor der Botanik in Münster

Alfred Fischel

Professor der Anatomie in Prag

E. Küster

Professor der Botanik in Bonn

herausgegeben von

Professor Wilhelm Roux

Eine Ergänzung zu den Wörterbüchern der Biologie, Zoologie und Medizin sowie zu den Lehr- und Handbüchern der Entwicklungsgeschichte, Allgemeinen Biologie und Physiologie

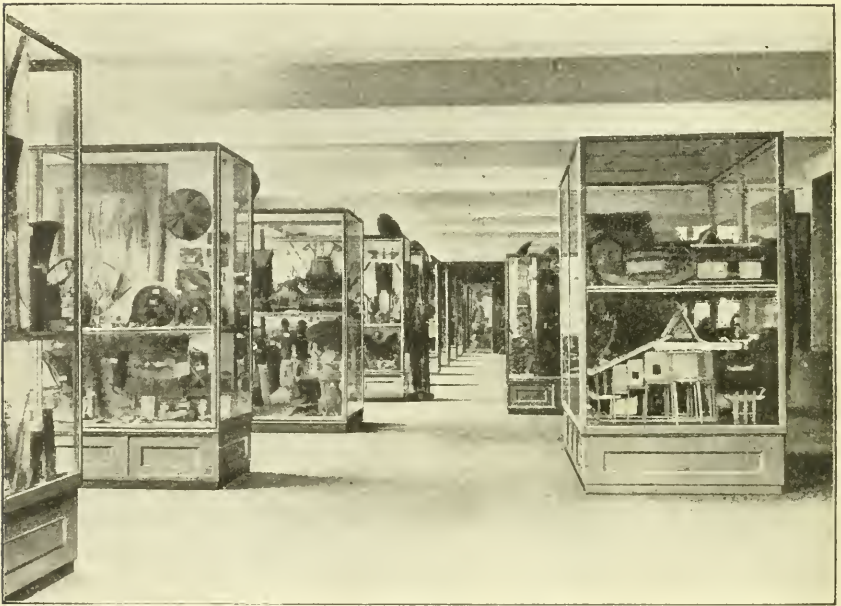
31 Bogen. In Leinen geb. M. 10.—

Dieses aktuelle Werk des Begründers der tierischen Entwicklungsmechanik und dreier Mitarbeiter gibt die zureichende Erklärung der zahlreichen wissenschaftlichen Bezeichnungen, welche die menschliche Forschung der Gestaltungen der tierischen sowie der pflanzlichen Lebewesen für die von ihr geschaffenen neuen Begriffe hervorgebracht hat. Mit Hilfe dieses Schlüssels kann nunmehr jeder Zoologe, Botaniker, Arzt, Philosoph und Lehrer der Naturgeschichte die bezügliche hochinteressante Literatur dieses Gebietes mit vollem Verständnis lesen und ev. die allgemeinen Ergebnisse auf dem eigenen Arbeitsgebiete verwerten. Da zurzeit noch kein Lehrbuch oder Wörterbuch der Zoologie, Biologie, Physiologie und Medizin diese Begriffe und ihre Termini in annähernd zureichender Weise behandelt hat, so wird mit diesem an 1100 Termini umfassenden Werke (z. B. betreffen 70 allein die für die Chirurgie und Orthopädie wichtigen Knochen, Knorpel und Bänder) einem dringenden Bedürfnis abgeholfen. Die allgemeinsten wichtigsten Begriffe sind lehrbuchartig behandelt, so daß auch ein dem ganzen Gebiete noch Fernstehender unter Benutzung der im Vorwort gegebenen Führung sich leicht mit ihm vertraut machen kann. Das Buch wird das Verständnis für diese wichtige Forschung in weite Kreise tragen.

Museumschränke

Staubdichte Schränke
für alle Arten Sammlungen
und Instrumente

Unübertroffene Spezialität



H.C.E. **Eggers & C^o** G.m.b.H.
· HAMBURG ·

Lieferanten staatlicher und städtischer Museen

Diesem Hefte liegen Prospekte der Verlagsbuchhandlung Wilhelm Engelmann in Leipzig bei über »Goldschmidt, Einführung in die Vererbungswissenschaft«, »Danne-
mann, Die Naturwissenschaften«, und »Guenther, Einführung in die Tropenwelt«.

Redaktion von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Binnen kurzem erscheint:

Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen

in Verbindung mit

C. Correns

Professor der Botanik in Münster

Alfred Fischel

Professor der Anatomie in Prag

E. Küster

Professor der Botanik in Bonn

herausgegeben von

Professor Wilhelm Roux

Eine Ergänzung zu den Wörterbüchern der Biologie, Zoologie und Medizin
sowie zu den Lehr- und Handbüchern der Entwicklungsgeschichte, Allge-
meinen Biologie und Physiologie

31 Bogen. In Leinen geb. M 10.—

Soeben ist erschienen:

Das Problem der Vererbung „Erworbener Eigenschaften“

von

Richard Semon

Mit 6 Abbildungen im Text

(VIII u. 204 Seiten). gr. 8. M 3.20

Atlas zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges

von

Ludwig Bach

weil. Professor in Marburg

und

R. Seefelder

Privatdozent in Leipzig

I. Lieferung gr. 4. S. 1—18. Mit 24 Figuren im Text und Tafel I—XV
mit 15 Blatt Tafelerklärungen. // 20.—

II. Lieferung gr. 4. S. 19—74. Mit 30 Figuren im Text und Tafel XVI—XXXIV
mit 19 Blatt Tafelerklärungen. // 36.—

Die III. Lieferung Schluß erscheint im Laufe des Jahres 1913

Auszug aus den Urteilen der Fachpresse:

Mit diesem ersten Hefte beginnt ein Werk zu erscheinen, wie es die embryologische Literatur bisher nicht aufzuweisen hatte: ein monographischer Atlas der Entwicklungsgeschichte eines Organs, des Auges, dargestellt einzig und allein an menschlichem Materiale. Eine im wissenschaftlichen Leben nicht häufige Liberalität und das weitgehendste Entgegenkommen der glücklichen Besitzer gut konservierter menschlicher Embryonen ermöglichte es B. u. S., gute Serien auch der jüngsten Stadien zusammen zu bringen, wie man sie nicht leicht wieder vereint sehen wird.

Schmidt's Jahrbücher der Medizin.

Eine hervorragende, äußerst wertvolle Bereicherung der medizinischen Literatur bedeutet das vorliegende Werk, und nicht nur der Ophthalmologe, sondern jeder, der sich für Entwicklungsgeschichte interessiert, wird den beiden Verfassern für diese wohl einzig in ihrer Art dastehende Arbeit Dank wissen. Es ist ein wahrer Genuß, mit Hilfe der prächtigen Abbildungen sich in das Studium der Entwicklungsgeschichte des Menschenauges zu vertiefen.

Deutsche Ärzte-Zeitung.

Jeder Versuch, dieser hervorragenden Arbeit in einem kurzen Referat gerecht zu werden, ist von vornherein aussichtslos. Sie stellt eine wesentliche Bereicherung unserer Literatur über das Auge dar. *Reichs-Medizinallanzeiger.*

Das Werk, dessen erste Lieferung soeben erschienen ist, beabsichtigt eine einheitliche Darstellung der Entwicklungsvorgänge des menschlichen Augapfels an der Hand eines auch an Qualität einwandfreien Untersuchungsmaterials. So weit sich bis jetzt übersehen läßt, wird dieses Vorhaben der Verfasser von bestem Erfolge gekrönt sein.

Münchener Medizinische Wochenschrift.

Diesem Hefte liegt ein Prospekt von Wilhelm Engelmann, Verlagsbuchhandlung in Leipzig bei über »Schneider, Vorlesungen über Tierpsychologie«.

Zoologist.

OCT 16

MAY 2

AUG 9 1

III 12 1
7721

11 09 6

AMNH LIBRARY



100126821